

【FdData 高校入試：中学理科 1 年：水溶液】

[\[水溶液の性質／ろ過／溶質・溶媒・溶液／水溶液の濃度／溶解度／温度を下げたとき／再結晶／FdData 入試製品版のご案内\]](#)

[\[FdData 入試ホームページ\]](#)掲載の pdf ファイル(サンプル)一覧

※次のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

理科：[\[理科 1 年\]](#)，[\[理科 2 年\]](#)，[\[理科 3 年\]](#)

社会：[\[社会地理\]](#)，[\[社会歴史\]](#)，[\[社会公民\]](#)

数学：[\[数学 1 年\]](#)，[\[数学 2 年\]](#)，[\[数学 3 年\]](#)

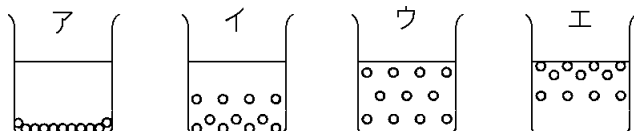
※全内容を掲載しておりますが、印刷はできないように設定しております

【】物質が水にとけるようす

【】水溶液の性質

[問題]

水に砂糖がすべてとけているときの様子を、砂糖の分子のモデルを用いて表したものとして、最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。ただし、砂糖の粒子を「○」で表している。



(宮城県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

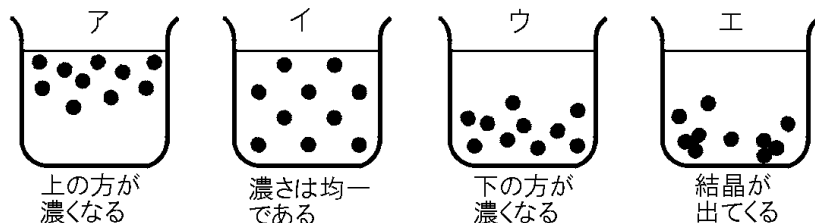
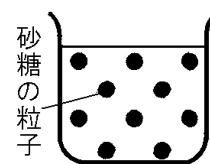
砂糖に静かに水をそそぐと、最初はアのように底に固体がかたまった状態になっている。砂糖のように水にとける物質の場合、水が砂糖の粒子と粒子との間に入り込み、砂糖の粒子は水の中に散らばっていく。さらに時間がたてば、砂糖の粒子は全体に均一に広がり、水のどの部分をとっても同じ濃さになる(ウの状態)。

このような液を水溶液という。いったん、ウのように均一になってしまった後は、再び砂糖が底に沈殿したり、底のほうの濃度が濃くなったりすることはない。

[均一に散らばる]  
砂糖に水を入れて放置  
↓  
どの部分も同じ濃さになる  
↓  
放置しても、同じ濃さのまま

[問題]

右の図は、水に砂糖を入れてかき混ぜた後のビーカー内での砂糖の粒子のようすを、モデルで表したものである。このとき、ビーカー内の水溶液の濃さはどの部分も均一になっていた。このビーカーを1日置いた後のビーカー内での砂糖の粒子のようすを表したモデルとして、最も適当なものを1つ選んで、その記号を書け。



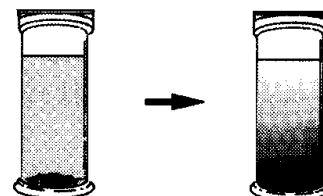
(香川県)

[解答欄]

[解答]イ

[問題]

右図のように、水の入った容器に少量の硫酸銅の粒を入れふたをして数日間置いていたところ、粒はすべてなくなり、下の方の色が濃い液になった。実験の後、図の容器をさらに長い間置いておくと、液の色の濃さはどのようになるか。ア～エから1つ選び、記号で書け。



ア 下の方がさらに濃くなり、それ以上変化しない。

イ いったん液全体が同じ濃さになり、その後、下の方が濃くなる。

ウ 液全体が同じ濃さになり、それ以上変化しない。

エ 変化しない。

(大分県)

[解答欄]

[解答]ウ

【解説】

硫酸銅りゅうさんどうは水にとけると青色の透明とうめいな硫酸銅水溶液すいようえきになる。「数日間置いていたところ、粒はすべてなくなり、下の方の色が濃い液になった」とあるが、これは、この硫酸銅水溶液がまだ完全に均一きんいつになっていないためである。これをさらに放置ほうちしておくと、水溶液の濃度のうどはしだいに全体的に均一になっていく。水溶液は、いったん均一になると、逆戻りすることはない。したがって、ふたたび、底の方の濃度が濃くなったりすることはない。

【問題】

ビーカーに、水 40g と砂糖 10g を入れよくかき混ぜたところ、砂糖はすべてとけ無色透明な水溶液になった。その後、ビーカーを密閉し、1 週間静かに置いたところ、液(液体)の量は変化せず、固体は出てこなかった。次の文の、①、②の( )内からそれぞれ適語を選べ。

T さんは、1 週間後の液について、とけて見えなくなった砂糖の粒子がビーカーの底に多くたまっているのではないかと予想した。T さんの予想を確かめるために、1 週間後の液について底近くの液と、液面近くの液を、それぞれ同じ体積ずつ採取し、液の質量を比較する実験を行うと、実験の結果は、①(底近くの液の質量の方が大きく／底近くの液の質量の方が小さく／どちらの液の質量も同じに)なる。したがって、T さんの予想は②(正しい／誤りである)。

(北海道)

【解答欄】

①	②
---	---

【解答】① どちらの液の質量も同じに ② 誤りである

【解説】

砂糖は水よりも密度が大きい(約 1.6 倍)ので、もし、同じ体積の水にとけている砂糖の粒子の数が、底の方が多かったら、底近くの液の密度は、液面近くの液よりも大きくなるはずである。しかし、水溶液は、いったん均一になると、逆戻りすることはない。したがって、ふたたび、底の方の濃度が濃くなったりすることはない。よって、底近くの液と、液面近くの液を、それぞれ同じ体積ずつ採取し、液の質量を比較すると、どちらの液の質量も同じになる。

[水溶液は透明である]

[問題]

水溶液について説明した文として正しいものを、次のア～エから1つ選べ。

ア すべて透明で、色がついてないものや色がついているものがある。

イ 透明でないものもあり、色がついてないものや色がついているものがある。

ウ 透明でないものもあり、すべて色がついている。

エ すべて透明で、色はついてない。

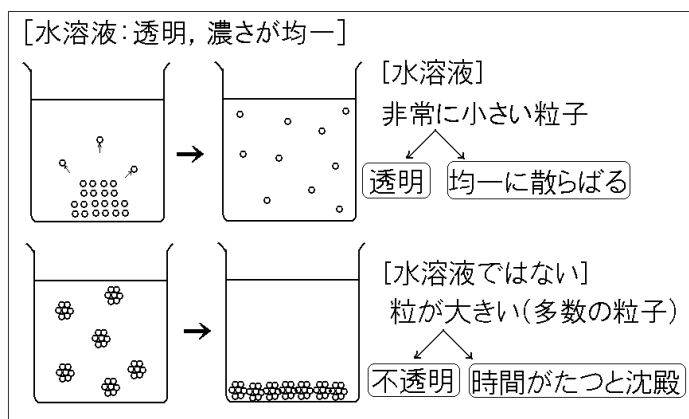
(補充問題)

[解答欄]

[解答]ア

[解説]

水溶液はすべて透明である。水溶液が透明である理由は、砂糖などが水にとけると、ふつうの顕微鏡では見えないくらいの非常に小さな粒子にまで均一に分かれ、光をさえぎることがないためである。水溶液は透明であるが、無色とは限らない。コーヒースーガーを水にとかしたものは透明な茶色である。



これに対し、デンプンなどは水にとけず、デンプンの粒子の間に水が入り込むことがない。デンプンを水に入れてかき混ぜた場合も、デンプンの粒子が多数集まった大きな粒になって、水の中をただよっている。1つ1つの粒が大きい<sup>ふとうめい</sup>ため、光をさえぎり、不透明である。また、一度、水の中に広がっても、時間がたつと沈殿してしまう。

[問題]

ビーカーに水を入れミョウバンをとかして飽和水溶液をつくった。この水溶液について、正しく述べたものはどれか。次のア～エの中からすべて選び、その記号を書け。

ア この水溶液は無色透明である。

イ この水溶液は底の方ほど濃い。

ウ この水溶液の温度を下げると結晶が出てくる。

エ この水溶液では化学変化が起こっている。

(青森県)

[解答欄]

[解答]ア, ウ

[解説]

アは正しい。ミョウバンは水にとけて水溶液になるので透明になる。

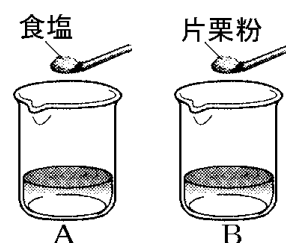
イは誤り。水溶液の濃度はどの部分でも均一である。

ウは正しい。一定の水にとけるミョウバンの最大量は温度が下がると小さくなっていく。温度を下げたとき、とけきれなくなったミョウバンは結晶として出てくる。

エは誤り。水にとけてもミョウバンはミョウバンのままで、化学変化は起こっていない。

[問題]

優子は、食塩と片栗粉(デンプン)を水に加えたときのようすについて調べた。右図のように、ビーカーA, Bにそれぞれ50gの水を入れ、Aには少量の食塩を、Bには少量の片栗粉を加えた。次に、ガラス棒でよくかき混ぜ、ビーカー内の液のようすを観察したところ、Bの液だけが白く濁っていた。ビーカーBの中のようすは、1時間放置するとどうなるか。



(熊本県)

[解答欄]

[解答]白い固体が底に沈む。

[解説]

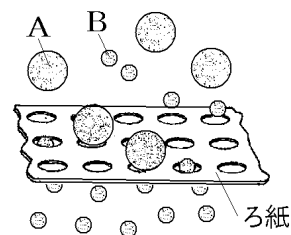
Bの片栗粉(デンプン)などは水にとけないので、デンプンの粒子の間に水が入り込むことがない。デンプンを水に入れてかき混ぜた場合も、デンプンの粒子が多数集まった大きな粒になって、水の中をただよっている。1つ1つの粒が大きいので、光をさえぎり、不透明である。また、一度、水の中に広がっても、時間がたつと沈殿してしまう。

## 【】ろ過

[ろ過のしくみ]

[問題]

右の図は、ろ紙のしくみを模式的に表したもので、A、Bは、コーヒーシュガーの粒子、またはデンプンの粒子を表している。デンプンの粒子はA、Bのどちらか。



(補充問題)

[解答欄]

[解答]A

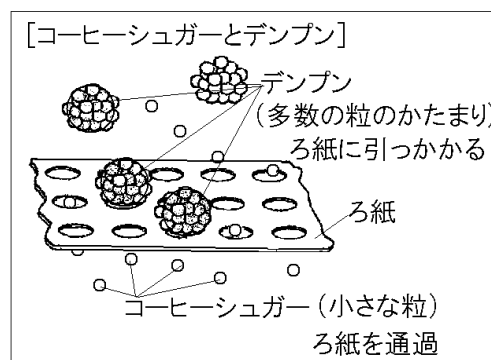
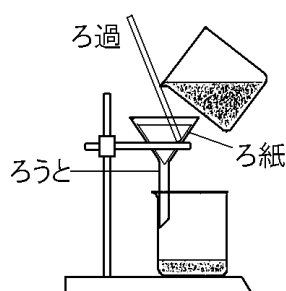
[解説]

右の図のような装置を使って液体をこして固体をとりぞくことをろ過かという。

コーヒーシュガー(砂糖)を水に入れると、水の粒子りゅうしがコーヒーシュガーの粒子と粒子との間に入り込み、コーヒーシュガーの粒子がばらばらになる。この粒子は非常に

小さいため、ろ紙のすき間を通過つうかし、ろ紙には残らない。したがって、ろ過した液を加熱すると、水分が蒸発じょうはつしてコーヒーシュガーが出てくる。

これに対し、デンプンは水にとけないので、粒子のかたまりが大きく、ろ過するとろ紙の網の目に引っかかってしまい、ろ紙にデンプンがたまり、ろ過した液の中には含まれない。したがって、ろ過した液を加熱してもデンプンは出てこない。



[問題]

砂 2g と砂糖 10g を 100g の水に入れてかき混ぜてろ過を行った。ろ過することで、砂と砂糖水に分けることができるが、その理由を、「ろ紙の穴」という語を用いて、簡潔に書け。

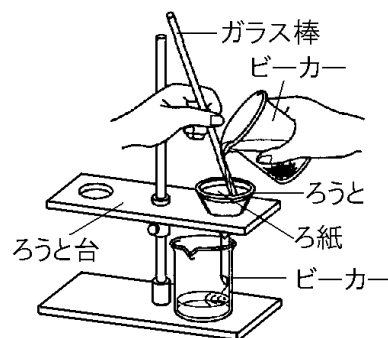
(群馬県)

[解答欄]

[解答]砂はろ紙の穴を通りぬけないが、砂糖水はろ紙の穴を通りぬけるから。

[問題]

硝酸カリウム 60g をビーカーに入れ 80℃の水 50g を加えると、硝酸カリウムはすべて溶けた。この水溶液をしばらく放置すると、ある温度で結晶がではじめた。その後、水溶液の温度が 20℃で一定になってから、右図のような装置を用いて、この結晶と水溶液を分けた。



- (1) 図のような装置を用いて固体と液体を分ける方法を何というか。
- (2) この実験では、硝酸カリウムの結晶はろ紙上に、水溶液は下のビーカーに分けることができた。その理由として最も適当なものは、次のどれか。
- ア 結晶はろ紙の穴より小さく、水溶液中の物質はろ紙の穴より大きいから。
  - イ 結晶はろ紙の穴より大きく、水溶液中の物質はろ紙の穴より小さいから。
  - ウ 結晶、水溶液中の物質ともにろ紙の穴より小さいから。
  - エ 結晶、水溶液中の物質ともにろ紙の穴より大きいから。

(長崎県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ろ過 (2) イ

[解説]

水にとけている硝酸カリウムはろ紙の穴より小さいのでろ紙に引っかかることはない。硝酸カリウムの結晶はろ紙の穴より大きいのでろ紙に残る。

[問題]

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 ( ① ) 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 ( ② ) と、しずむ固体の ( ③ ) をそれぞれ分けてとり出した。

- (1) 下線部 a の方法を何というか。
- (2) ①～③に当てはまる適切な物質名を答えよ。

(長野県)

[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
-----	------	---	---

[解答](1) ろ過 (2)① 食塩 ② ポリエチレン ③ 鉄

【解説】

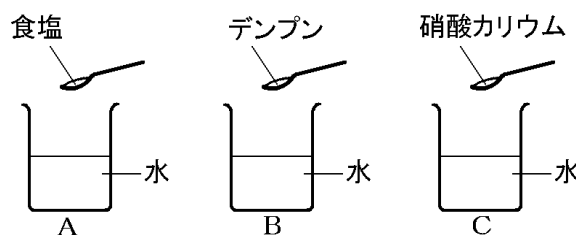
「じゅうぶんな量の水を加えてよくかき混ぜた」とあるので、食塩はすべて水にとけ、ろ紙を通り抜けるので、ろ液を水を蒸発させると食塩が出てくる。鉄とポリエチレンはろ紙に残る。これを水に入れると、鉄は沈み、ポリエチレンは浮く。

【問題】

3種類の物質を使って実験を行った。各問いに答えよ。

(実験)

A～Cのビーカーに、それぞれ15℃で50gの水を入れ、次の操作1～3を順に行って、その結果を表にまとめた。



操作1 図のように、Aに食塩(塩化ナトリウム)

Bにデンプン、Cに硝酸カリウムを、それぞれ15gずつ入れてよくかき混ぜた。

操作2 A～Cの液を、ろ紙を使ってそれぞれろ過した。

操作3 ろ過して出てきた液を、それぞれスライドガラスに1滴ずつとって蒸発させた。

ビーカー(水に入れた物質)	A(食塩)	B(デンプン)	C(硝酸カリウム)	
操作1	かき混ぜた液のようす	無色透明で、固体は残らなかった	白くにごった	無色透明で底に固体が残った
操作2	ろ過して出てきた液のようす	無色透明	無色透明	無色透明
	ろ紙上のようす	何も残らなかった	固体が残った	固体が残った
操作3	スライドガラス上のようす	固体が残った	何も残らなかった	固体が残った

(1) 操作2で、Aの液をろ過して出てきた液はどのような液か。次のア～エから1つ選び、符号で書け。

- ア 食塩をふくまない水
- イ Aの液よりうすい食塩水
- ウ Aの液と同じこさの食塩水
- エ Aの液よりこい食塩水

(2) この実験から、デンプンは水にとけていなかったことがわかる。そのことがわかる理由を、実験結果を用いて簡潔に説明せよ。

(3) ①操作3の蒸発させる方法以外に、Cの液をろ過して出てきた液から固体をとり出す方法を、簡潔に説明せよ。②また、この方法で固体をとり出すことができる理由を、「Cの液をろ過して出てきた液は、」に続けて説明せよ。

(岐阜県)



[解答欄]

(1)
(2)
(3)①
②

[解答](1) ウ (2) 出てきた液を蒸発させても何も残らなかったから。 (3)① 水溶液の温度を下げてやる。 ② Cの液をろ過して出てきた液は、飽和水溶液なので、温度を下げると、とけきれなくなった硝酸カリウムが固体となって出てくるから。

[解説]

(1) Aの食塩水は食塩が水にとけた水溶液なのでろ過しても、ろ紙に食塩が引っかかることはない。したがって、出てきたろ液は、もとの食塩水とまったく同じ濃度である。

(2) デンプンは水にとけないので、ろ過するとデンプンはろ紙に残る。出てきたろ液にはデンプンは含まれていないが、それを確かめるにはろ液を加熱すればよい。ろ液の中にはデンプンは含まれていないので、水を蒸発させると何も残らない。

[ろ過の操作]

[問題]

次の実験を行った。これについて、後の各問いに答えよ。

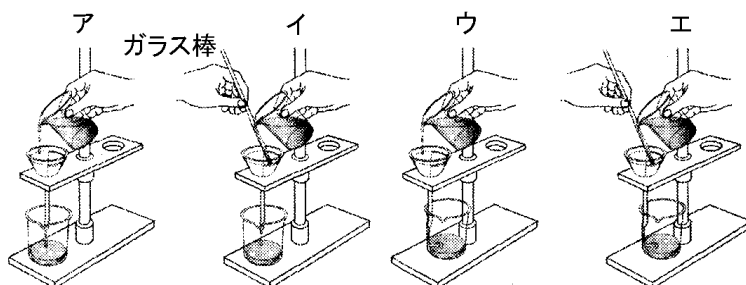
(操作1) 水の入ったビーカーに硝酸カリウムを入れ熱しながらよくかき混ぜたらすべてとけた。

(操作2) 操作1で得られた溶液を冷やすと、ビーカーの底に結晶が見られた。

(操作3) 操作2の後、ビーカー内の物質を、ろ紙などを用いて液体と固体に分けた。

(1) 操作3の下線部の方法を何というか、その名称を答えよ。

(2) 操作3の下線部の方法として最も適当なものを、次のア～エから1つ選んで記号で答えよ。



(島根県)

[解答欄]

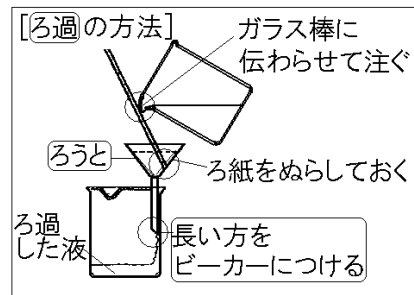
(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ろ過 (2) エ

[解説]

ろ過にあたっては、次の点に注意する。

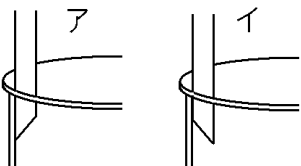
- ・液はガラス棒に伝わらせてろ紙にそそぐ。これは、そそいだ液がろうととろ紙の間に入るのをふせぐためである。
- ・ろうとの足は長い方をビーカーの内側のガラス壁につける。これは、ろ過した液がはねて飛び散るのをふせぎ、ろ過した液が流れやすいようにするためである。



[問題]

ろ過の操作について、次の各問いに答えよ。

(1) ろうとのあしのビーカーへのつけ方で正しいのは次の図のア、イのどちらか。



(2) ろ過をするとき、液体のそそぎかたで正しいのは次の図のア～ウのどれか。



(補充問題)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

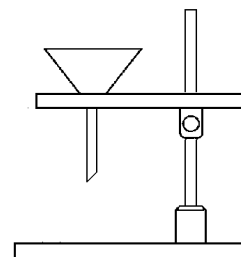
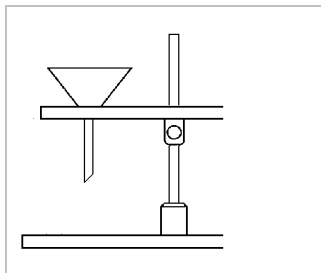
[解答](1) ア (2) ウ

[問題]

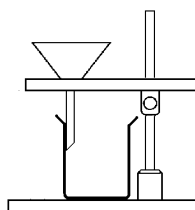
ろ過するとき、出てくる液を集めるビーカーは、どの位置に置くのが最も適切か。右の図の中に、ビーカーをかき加えよ。

(岐阜県)

[解答欄]



[解答]

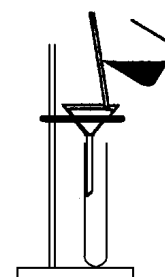


[問題]

ろ過を行うとき、右図のように、ろ液がはねて外に出ないように試験管を使った。さらに、ろ紙を蒸留水で湿らせてろうとに密着させ、ガラス棒を使ってろ過を行った。このとき、ろうとのあしを試験管の側壁につける方がよい。その理由を書け。

(富山県)

[解答欄]



[解答]ろ過が早くなるから。

## 【】 溶質・溶媒・溶液

[溶質・溶媒・溶液]

[問題]

アンモニア水は、アンモニアが水にとけたものである。このときの水のように、物質をと  
かしている液体を何というか。

(栃木県)

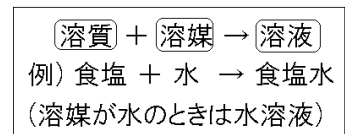
[解答欄]

--

[解答]溶媒

[解説]

物質が液体にとけることを溶解ようかいという。この物質を溶質ようしつ、液  
体を溶媒ようばいといい、つくった液を溶液ようえきという。溶媒が水るとき、  
この溶液を水溶液すいようえきという。溶質になるのは、固体・気体・液  
体がある。たとえば、食塩水(塩化ナトリウム水溶液)の溶質



は固体の食塩(塩化ナトリウム)である。塩酸えんさん えんかすいそは塩化水素を水にとかしたもので、溶質は気体  
の塩化水素である。また、炭酸たんさん にさんかたんそは二酸化炭素を水にとかしたもので、溶質は気体の二酸化炭  
素である。食酢しよくす さくさんは酢酸を水にとかしたもので、溶質は液体の酢酸である。

[問題]

次の文章中の①、②に適語を入れよ。

硝酸カリウムを水にとかした場合、硝酸カリウムのように、とけている物質を( ① )と  
いい、水のように、(①)をとかす液体を( ② )という。

(鹿児島県)

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 溶質 ② 溶媒

[問題]

次の文の①～③の( )に当てはまる語句を、[ ]からそれぞれ1つ選べ。

食塩を水にとかすと、食塩水ができる。食塩のように水にとけている物質を( ① )とい  
い、水のように(①)をとかしている液体を( ② )という。また、(①)が(②)にとけて均一に  
なった液体を( ③ )という。

[ 溶媒 溶液 結晶 溶質 飽和 ]

(沖縄県)

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① 溶質 ② 溶媒 ③ 溶液

[問題]

塩酸の溶質は何か，物質名を書け。

(北海道)

[解答欄]

[解答]塩化水素

[問題]

食塩水の溶質は何か。化学式を書け。

(千葉県)

[解答欄]

[解答]NaCl

[純粋な物質と混合物]

[問題]

水や食塩など 1 種類の物質からできているものを( )というのに対し，砂糖水や炭酸飲料のように，いくつかの物質が混じったものを混合物という。文中の( )に適語をいれよ。

(補充問題)

[解答欄]

[解答]純粋な物質

[解説]

水，食塩，ブドウ糖，水素，酸素，二酸化炭素，銅など，

1 種類の物質でできているものを 純粋な物質 じゆんすい という。

これに対し，いくつかの物質が混じったものを 混合物 こんごうぶつ という。

空気，砂糖水，炭酸飲料，みりん，食酢，石油，海水などは混合物である。

[純粋な物質と混合物]

純粋な物質: 1種類の物質

混合物: いくつかの物質

[問題]

次の中から混合物をすべて選べ。

[ 塩化銅 石油 窒素 食酢 ]

(静岡県)

[解答欄]

[解答]石油, 食酢

[問題]

アンモニア水や赤ワインのように、いくつかの物質が混じり合った物を混合物という。次の[ ]から混合物を全て選べ。

[ 炭酸水素ナトリウム 食塩水 ブドウ糖 塩酸 みりん ]

(岐阜県)

[解答欄]

[解答]食塩水, 塩酸, みりん

【】 水溶液の濃度

[質量パーセント濃度]

[問題]

砂糖 40g を水 160g にとかしたとき、できた砂糖水の質量パーセント濃度はいくらか。

(群馬県)

[解答欄]

[解答]20%

[解説]

水(溶質)<sup>ようしつ</sup>160gに砂糖(溶媒)<sup>ようばい</sup>40gがとけているとき、溶液(砂糖水)の質量は  $160+40=200(\text{g})$  である。

このとき、砂糖水の質量パーセント濃度は、

$$\frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{40}{200} \times 100 = 20(\%) \text{ である。}$$

$$(\text{濃度}\%) = \frac{(\text{溶質の質量})}{(\text{溶液の質量})} \times 100$$

[問題]

水 40g に砂糖 10g をとかしたときの砂糖水の質量パーセント濃度は何%か求めよ。

(埼玉県)

[解答欄]

[解答]20%

[解説]

$$(\text{質量パーセント濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{10}{10+40} \times 100 = 20(\%)$$

[濃度から溶質などの量を求める]

[問題]

濃度が 5% の食塩水を 50g つくるのに必要な食塩と水は、それぞれ何 g か。

(広島県)

[解答欄]

食塩：	水：
-----	----

[解答]食塩：2.5g 水：47.5g

[解説]

$$(\text{食塩の質量}) = (\text{食塩水の質量}) \times 0.05 = 50(\text{g}) \times 0.05 = 2.5(\text{g})$$

$$(\text{水の質量}) = 50 - 2.5 = 47.5(\text{g})$$

[問題]

質量パーセント濃度が 15% の硝酸カリウム水溶液を 300g つくるには、水何 g に硝酸カリウム何 g をとかせばよいか、それぞれ書け。

(群馬県)

[解答欄]

水：	硝酸カリウム：
----	---------

[解答] 水：255g 硝酸カリウム：45g

[解説]

$$(\text{硝酸カリウム}) = (\text{硝酸カリウム水溶液の質量}) \times 0.15 = 300(\text{g}) \times 0.15 = 45(\text{g})$$

$$(\text{水の質量}) = 300 - 45 = 255(\text{g})$$

[問題]

塩化ナトリウムを水にとかすと塩化ナトリウム水溶液ができる。次の各問いに答えよ。

- (1) この水溶液のように、いくつかの物質が混ざり合ったものを何というか。
- (2) 質量パーセント濃度が 15% の塩化ナトリウム水溶液を 200g つくるには、水は何 g 必要か。

(石川県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 混合物 (2) 170g

[解説]

(1) 身のまわりの物質には、1 種類の物質からなる 純粋な物質 と、2 種類以上の物質が混ざり合っている 混合物 がある。塩化ナトリウム(NaCl)や水(H<sub>2</sub>O)は純粋な物質であるが、食塩水は混合物である。

(2) 質量パーセント濃度が 15% の塩化ナトリウム水溶液 200g の場合、塩化ナトリウムは水溶液の 15%、水は水溶液の  $100 - 15 = 85(\%)$  であるので、

$$(\text{水の質量}) = (\text{塩化ナトリウム水溶液の質量}) \times 0.85 = 200 \times 0.85 = 170(\text{g})$$

[その他の問題]

[問題]

質量パーセント濃度が 10% の砂糖水 180g に砂糖を 20g 加えた。このときの質量パーセント濃度を求めよ。

(補充問題)

[解答欄]

--



[解答]19%

[解説]

まず、質量パーセント濃度が10%の砂糖水(溶液)180gに含まれる砂糖(溶質)の質量を求める。

$$(\text{溶質の質量}) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%) }{100} = 180(\text{g}) \times \frac{10}{100} = 18(\text{g})$$

砂糖水 180g に砂糖を 20g 加えたとき、砂糖水(溶液)全体の質量は  $180 + 20 = 200(\text{g})$  で、  
砂糖(溶質)は、 $18 + 20 = 38(\text{g})$  なので、

$$(\text{濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{38}{200} \times 100 = 19(\%)$$

[問題]

質量パーセント濃度 5%の水酸化ナトリウム水溶液 200g に水を加えて、質量パーセント濃度 2%の水溶液をつくる時、加える水の質量は何 g か。

(岡山県)

[解答欄]

[解答]300g

[解説]

まず、5%の水酸化ナトリウム水溶液 200g に含まれる水酸化ナトリウムの質量を求める。

$$(\text{水酸化ナトリウムの質量}) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%) }{100} = 200(\text{g}) \times \frac{5}{100} = 10(\text{g}) \cdots \textcircled{1}$$

加える水の質量を  $x$  g とすると、水酸化ナトリウム水溶液全体の質量は、 $200 + x(\text{g})$  になる。  
この水溶液の濃度は 2%なので、

$$(\text{水酸化ナトリウムの質量}) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%) }{100} = (200 + x) \times \frac{2}{100} = \frac{200 + x}{50} \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1}, \textcircled{2} \text{より}, \frac{200 + x}{50} = 10, \quad 200 + x = 500, \quad x = 300$$

[問題]

質量パーセント濃度が2%の食塩水をつくりたい。1gの食塩を何gの水にとかせばよいか。

(佐賀県)

[解答欄]

[解答]49g

[解説]

質量パーセント濃度が2%の食塩水の場合、食塩は食塩水の2%、水は食塩水の $100-2=98(\%)$ である。したがって、(食塩の質量):(水の質量) $=2:98=1:49$ である。よって、食塩が1gのとき、水は49gになる。

[問題]

試験管に水を5.0gとり、食塩1.5gを入れて、よくふり混ぜた。そのとき、食塩はすべてとけていた。この水溶液と同じ濃度の水溶液をつくる時、水100gに加える食塩は何gか。

(香川県)

[解答欄]

[解答]30g

[解説]

水100gに加える食塩を $x$ gとする。濃度が同じなので、

(水):(食塩) $=5.0:1.5=100:x$ が成り立つ。

比の外項の積は内項の積に等しいので、

$$5.0 \times x = 1.5 \times 100$$

よって、 $x = 1.5 \times 100 \div 5.0 = 30(\text{g})$

[問題]

塩分を均一に含むみそを使って、次のA~Cのような3種類のみそ汁を作った。

A: お湯800gにみそを40gとかしたみそ汁

B: お湯500gにみそを20gとかしたみそ汁

C: お湯200gにみそを12gとかしたみそ汁

次のア~エのうち、これらのみそ汁の塩分の濃さについて正しく述べているものはどれか。

1つ選び、その記号を書け。

ア 最も塩分の濃いみそ汁は、Aである。

イ 最も塩分の濃いみそ汁は、Bである。

ウ 最も塩分の濃いみそ汁は、Cである。

エ みそ汁の塩分の濃さは、区別することができない。

(岩手県)

[解答欄]

[解答]ウ

[解説]

お湯 100g あたりのみその質量で比較すると、

$$(A \text{ のみそ汁}) = 40(\text{g}) \div 8 = 5(\text{g})$$

$$(B \text{ のみそ汁}) = 20(\text{g}) \div 5 = 4(\text{g})$$

$$(C \text{ のみそ汁}) = 12(\text{g}) \div 2 = 6(\text{g})$$

よって、最も塩分の濃いみそ汁は、C である。

[問題]

優子と明雄は、食塩水の濃さについて調べる実験をした。まず、100g の水が入ったビーカーC、D と、50g の水が入ったビーカーE を用意した。明雄が C~E にそれぞれ異なる質量の食塩を加えて(a)ガラス棒でよくかき混ぜたら、すべてとけた。その後、優子は C~E の水溶液に食塩を 20g ずつ加えて、(b)ガラス棒でよくかき混ぜた後、(c)とけ残った食塩をろ過して取り除いた。次の表は、とけ残った食塩の質量を示したものである。

	ビーカーC	ビーカーD	ビーカーE
とけ残った食塩の質量	0g	6g	12g

(1) さらに、優子が C~E の水を蒸発させて、とけていた食塩の結晶を取り出したところ、C からは 32g、D からは 36g、E からは 18g の食塩が得られた。

この実験では、下線部(b)の状態、最もうすい食塩水が入っているのはビーカー( ① ) であり、とけている食塩の質量が最も大きいのはビーカー( ② )である。

(2) 次の文章は、下線部(a)のときの、ビーカーC~E に入っている食塩水の濃さについて、優子が明雄に説明したものである。①、②に適切な数字を入れよ。また、③の( )の中から正しいものを選べ。

表と最後に得られた食塩の結晶の質量から考えると、明雄さんが加えた食塩の質量は、C には( ① )g、D には( ② )g、E には 10g であることがわかるよ。E の水の質量は 50g だから、水 100g 当たりで考えると、20g の食塩を加えたことになるね。だから、C ~E に入っている食塩水を、濃い順に並べると、③(ア C, D, E イ C, E, D ウ D, C, E エ D, E, C オ E, C, D カ E, D, C)となるよ。

(熊本県)

[解答欄]

(1)①	②	(2)①	②
③			

[解答](1)① C ② D (2)① 12 ② 22 ③ エ

【解説】

(1) C は 100g の水に食塩 32g が, D は 100g の水に食塩 36g が, E は 50g の水に食塩 18g がとけている。したがって, C の濃度が最もうすく, D と E の濃度は同じである。とけている食塩の量が最も多いのは D である。

(2) (明雄が加えた食塩の質量)+(優子が加えた 20g)=(食塩の結晶の質量)+(とけ残った質量)  
なので, (明雄が加えた食塩の質量)=(食塩の結晶の質量)+(とけ残った質量)-(優子が加えた 20g)

C :  $32+0-20=12(\text{g})$ , D :  $36+6-20=22(\text{g})$ , E :  $18+12-20=10(\text{g})$

【】 溶解度と再結晶

【】 溶解度

[問題]

100gの水に、ある物質をとかして飽和水溶液にしたとき、とけた物質の質量は何と呼ばれるか。その名称を書け。

(香川県)

[解答欄]

[解答]溶解度

[解説]

ある温度で一定量の水にとける物質の質量は物質ごとに異なる。物質がそれ以上とけることができなくなったとき、飽和したといい、その水溶液を飽和水溶液という。ある物質を100gの水にとかして、飽和水溶液にしたとき、とけた物質の質量を溶解度という。一般に、温度が上がれば溶解度は大きくなる。

[飽和水溶液・溶解度]

ある物質を100gの水にとかして、飽和水溶液にしたときの、とけた物質の質量を溶解度という。

水の温度ごとの溶解度をグラフに表したものを溶解度曲線という。

[問題]

ある温度において100gの水にとける物質の質量には限度がある。物質が限度までとけている水溶液を何というか。

(山口県)

[解答欄]

[解答]飽和水溶液

[問題]

砂糖は、冷水にあまりとけないが、お湯にはよくとける。このことから、砂糖のとけ方について、温度と溶解度には、どのような関係があるか。「温度」「溶解度」という語句を使って20字程度で簡単に説明せよ。

(沖縄県)

[解答欄]

[解答]砂糖は、温度が高くなると溶解度も大きくなる。

[問題]

ビーカーに水を 50.0g 入れて、塩化カリウムを 10.0g 加えた。ビーカーの液を十分にかき混ぜたところ、物質はすべて水にとけた。60℃にしたビーカーの水溶液に、塩化カリウムをさらに加えて飽和水溶液にするためには、少なくとも何 g 加えることが必要か。ただし、60℃での塩化カリウムの溶解度は 45.8g である。また、水の蒸発は考えないものとする。

(宮城県)

[解答欄]

[解答]12.9g

[解説]

「60℃での塩化カリウムの溶解度は 45.8g である」ので、100g の水(60℃)に塩化カリウムは 45.8g とける。したがって、50g では、 $45.8 \div 2 = 22.9(g)$ までとける。よって、あと、 $22.9 - 10.0 = 12.9(g)$ とける。

[問題]

右図は、ホウ酸、塩化ナトリウム、ミョウバン、硝酸カリウムの4つの物質の溶解度曲線を示したものである。それぞれの結晶 50g を別々のビーカーに入れ、水 100g を加えて水温を 40℃に保ち、よくかき混ぜた。このとき、結晶が完全にとけた物質はどれか、その名称をすべて答えよ。

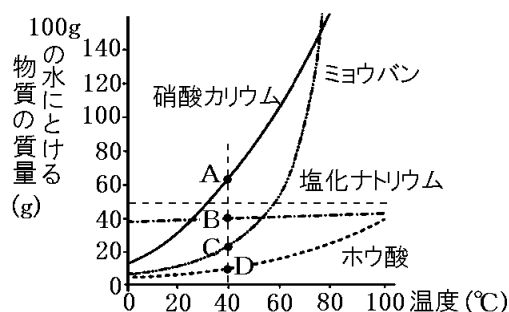
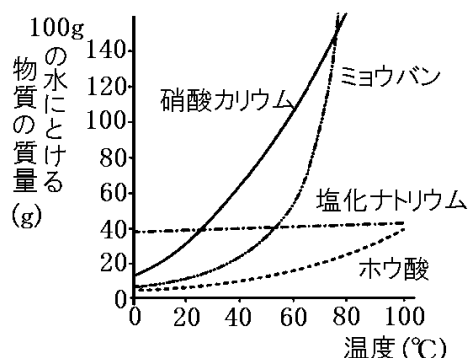
(島根県)

[解答欄]

[解答]硝酸カリウム

[解説]

右図より、水温が 40℃のときの溶解度が 50g をこえているのは、硝酸カリウム(A)のみである。塩化ナトリウム(B)、ミョウバン(C)、ホウ酸(D)の溶解度はすべて 50g 未満である。

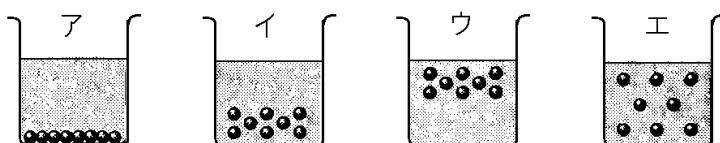
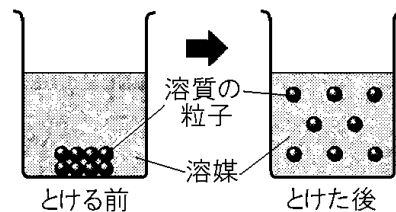


[問題]

里美さんは、20℃の水 100g に塩化ナトリウムをとかして飽和水溶液をつくった。次の各問いに答えよ。

(1) 水 100g に物質をとかして飽和水溶液にしたとき、とけた溶質の質量(g)の値をその物質の何というか。

(2) 里美さんは、溶質が溶媒にとける前と、とけた後を、右図のように粒子のモデルで表した。溶質がとけた後、温度を一定にして溶液をしばらく放置しておいたときの様子を粒子のモデル図で表すと、どのようになるか。最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。



(3) 里美さんがつくった飽和水溶液は体積が 112cm<sup>3</sup> で、とかした塩化ナトリウムの質量は 35.8g であった。この飽和水溶液の密度は何 g/cm<sup>3</sup>か。ただし、答えは、小数第 2 位を四捨五入して求めよ。

(宮崎県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 溶解度 (2) エ (3) 1.2g/cm<sup>3</sup>

[解説]

(2) 塩化ナトリウムは水にとけて塩化ナトリウム水溶液になる。(2)の図(「とけた後」)のように、塩化ナトリウムが水にとけて塩化ナトリウムの粒子が均一になってしまった後は、再び塩化ナトリウムが底に沈殿したり、底のほうの濃度が濃くなったりすることはない。

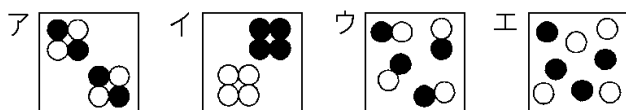
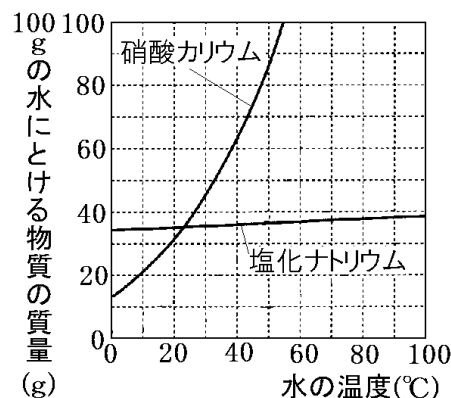
(3) (塩化ナトリウム水溶液の質量)=(水の質量)+(塩化ナトリウムの質量)  
 =100+35.8=135.8(g) (塩化ナトリウム水溶液の体積)=112cm<sup>3</sup>なので、

(密度 g/cm<sup>3</sup>)=(質量 g)÷(体積 cm<sup>3</sup>)=135.8(g)÷112(cm<sup>3</sup>)=1.2125=約 1.2(g/cm<sup>3</sup>)

[問題]

右図は各温度での硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度を表したグラフである。次の各問いに答えよ。

- (1) 20℃の水 100g に硝酸カリウムをとかしてつくった飽和水溶液を、40℃まで加熱すると、硝酸カリウムはさらに何 g とけるか。整数で書け。
- (2) 塩化ナトリウム飽和水溶液の溶質の様子をモデルで表したとき、最も適当なのは、ア～エのうちではどれか。1 つ答えよ。ただし、●と○は、それぞれナトリウムイオンと塩化物イオンを表している。



- (3) 80℃の塩化ナトリウム飽和水溶液の質量パーセント濃度(%)はいくらか。小数第 1 位を四捨五入して、整数で答えよ。

(岡山県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) 32g (2) エ (3) 28%

[解説]

(1) グラフより、20℃の水 100g にとける硝酸カリウムは約 32g である。また、40℃の水 100g にとける硝酸カリウムは約 64g である。したがって、 $64 - 32 = 32$ (g)

(2) 塩化ナトリウムは、水溶液中では、 $\text{NaCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^-$  のように電離し、図のエのような状態になっている。(理科 3 年の範囲)

(3) グラフより、80℃の水 100g にとける塩化ナトリウムは約 38g である。したがって、  
 (溶液の質量) = (溶質の質量) + (溶媒(水)の質量) =  $38 + 100 = 138$ (g) なので、

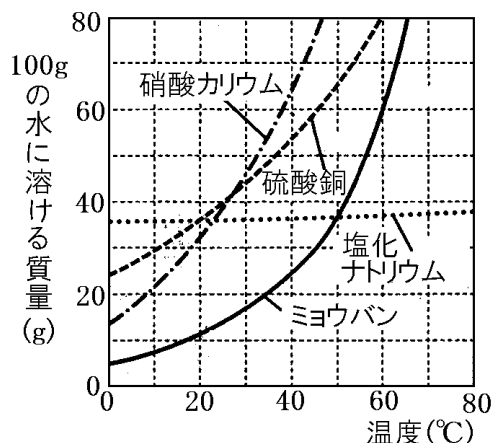
$$(\text{質量パーセント濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{38}{138} \times 100 = \text{約 } 28(\%)$$



【】 温度を下げたとき

[問題]

右図は、いろいろな物質の溶解度曲線である。硝酸カリウム、硫酸銅、ミョウバン、塩化ナトリウムを 35g ずつはかりとり、それぞれを 60℃の水 100g が入った 4 個のビーカーに別々に入れて、すべて溶かした。これらのビーカーを冷やして、水溶液の温度が 10℃になるようにしたとき、溶けきれなくなって出てくる結晶の質量が最も多い物質として正しいものを、次の[ ]の中から 1 つ選べ。



[ 硝酸カリウム 硫酸銅 ミョウバン

塩化ナトリウム ]

(茨城県)

[解答欄]

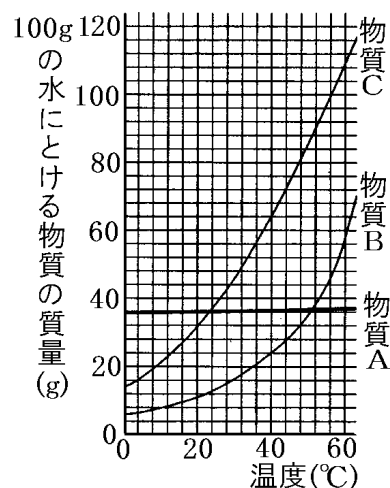
[解答] ミョウバン

[解説]

グラフより、10℃のときの溶解度がもっとも小さいのはミョウバンで、溶けきれなくなって出てくる結晶の質量が最も多い。

[問題]

右図は、3 種類の物質 A～C について 100g の水にとける物質の質量と温度の関係を表している。次の各問いに答えよ。



(1) 60℃の水 150g が入ったビーカーを 3 つ用意し、物質 A～C をそれぞれ 120g 加えたとき、すべてとけることができる物質として適切なものを、A～C から 1 つ選んで、その符号を書け。

(2) 40℃の水 100g が入ったビーカーを 3 つ用意し、物質 A～C をとけ残りがないようにそれぞれ加えて 3 種類の飽和水溶液をつくり、この飽和水溶液を 20℃に冷や

すと、すべてのビーカーで結晶が出てきた。出てきた結晶の質量が最も多いものと最も少ないものを、A～C からそれぞれ 1 つ選んで、その符号を書け。

(大阪府)

[解答欄]

(1)	(2)最も多い：	最も少ない：
-----	----------	--------

[解答](1) C (2)最も多い：C 最も少ない：A

[解説]

(1) グラフより、60℃の水 100g にとける質量は、A は約 36g、B は約 58g、C は約 110g である。したがって、60℃の水 150g にとける質量は、A： $36 \times 1.5 = 54(g)$ 、B： $58 \times 1.5 = 87(g)$ 、C： $110 \times 1.5 = 165(g)$ である。よって、120g 加えたとき、すべてとけることができるのは C のみである。

(2) グラフより、A は温度が下がっても溶解度はほとんど変わらないので、結晶はほとんど出てこない。

B は、40℃のとき水 100g に約 24g とけ、20℃のとき約 11g とける。したがって、40℃から 20℃に温度を下げると、 $24 - 11 = 13(g)$ がとけきれなくなって結晶として出てくる。

C は、40℃のとき水 100g に約 64g とけ、20℃のとき約 32g とける。したがって、40℃から 20℃に温度を下げると、 $64 - 32 = 32(g)$ がとけきれなくなって結晶として出てくる。

以上より、出てきた結晶の質量が最も多いのは C で、最も少ないのは A であることがわかる。

[問題]

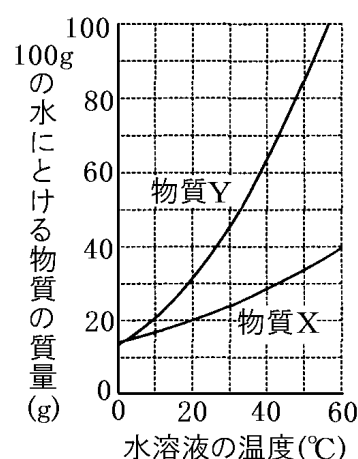
再結晶によって物質 X、Y の混合物から純粋な物質を得るために、次の実験を行った。これについて、後の各問いに答えよ。ただし、実験において、水の蒸発は考えないものとし、物質 X、Y を同じ水にとかしても、それぞれの物質の、100g の水にとける質量と水溶液の温度の関係は変化しないものとする。

(実験)

ビーカーに水 100g を入れ、その水に物質 X10g と物質 Y70g の混合物を加えてかきまぜながら加熱し、混合物をすべてとがして 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。

(1) 物質 X、Y それぞれの、100g 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 7g の物質 X の結晶が水溶液から出てくる。
- イ およそ 17g の物質 X の結晶が水溶液から出てくる。
- ウ およそ 49g の物質 Y の結晶が水溶液から出てくる。
- エ およそ 65g の物質 Y の結晶が水溶液から出てくる。



(2) この実験で、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、次のア～エから1つ選べ。

- 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。

(京都府)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ウ (2) エ

[解説]

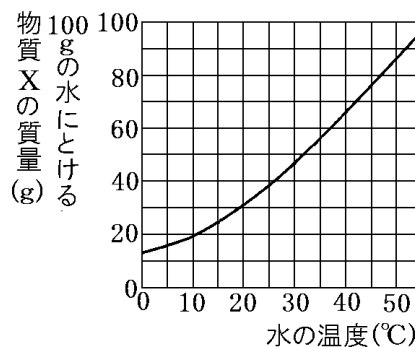
(1) グラフより、物質 X は 10℃ のとき約 16g とかすことができる。したがって、水 100g に物質 X 10g をとかしたものを 10℃ まで温度を下げてても結晶は出てこない。

グラフより、物質 Y は 10℃ のとき約 21g とかすことができる。したがって、水 100g に物質 Y 70g をとかしたものを 10℃ まで温度を下げると、 $70 - 21 = 49$ (g) がとけきれなくなって結晶として出てくる。

(2) (1) より、物質 X 10g はろ液の中に入っている。物質 Y 70g のうち、49g は結晶としてろ紙に残り、21g はろ液の中に入っている。

[問題]

太郎さんは、物質 X の水溶液について調べた。右図のグラフは、水の温度と 100g の水に飽和するまでとける物質 X の質量との関係を表したものである。50℃ の水 100g に物質 X を 40g とかした。この水溶液を 50℃ からゆっくりと冷やしたとき、物質 X の結晶が始める温度は、およそ何℃ か。次から最も適当なものを 1 つ選べ。



[ 15℃ 25℃ 35℃ 45℃ ]

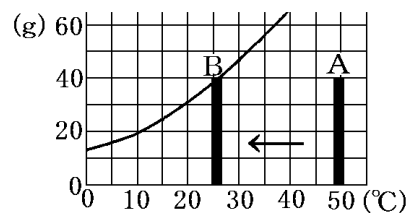
(愛媛県)

[解答欄]

[解答]25℃

**【解説】**

右図の A は 50℃の水 100g に物質 X を 40g とかした状態を表している。温度を下げて、B の状態になったとき、溶解度は 40g になり、飽和水溶液になる。このときの温度は、グラフより約 25℃と読み取ることができる。これより温度が下がると、とけきれなくなった X が結晶として出てくる。



**【問題】**

次の表は、水の温度と 100g の水に溶けるホウ酸の質量との関係を表したものである。このことについて、後の各問いに答えよ。

水の温度(°C)	0	20	40	60	80
100g の水に溶けるホウ酸の質量(g)	3	5	9	15	24

- 40℃におけるホウ酸の飽和水溶液の質量パーセント濃度は何%か。答えは小数第 2 位を四捨五入せよ。
- 60℃におけるホウ酸の飽和水溶液 115g に水 100g を加えた後、20℃まで冷却すると、再結晶するホウ酸は何 g か。

(高知県)

**【解答欄】**

(1)	(2)
-----	-----

**【解答】**(1) 8.3% (2) 5g

**【解説】**

(1) 表より、ホウ酸は 40℃のとき、100g の水に 9g とける。

このとき、(溶液の質量)=100+9=109(g)、(溶質の質量)=9(g)なので、

$$(\text{質量パーセント濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{9}{109} \times 100 = 8.256 \dots (\%) = \text{約 } 8.3(\%)$$

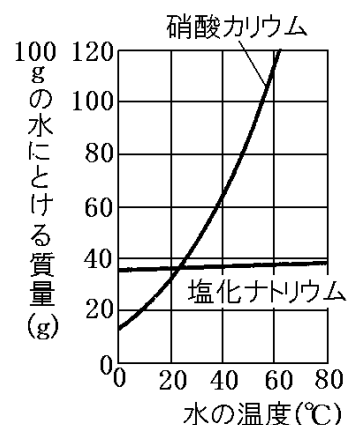
(2) 表より、60℃では 100g の水には 15g のホウ酸がとけるので、「60℃におけるホウ酸の飽和水溶液 115g」には水 100g とホウ酸 15g がある。これに水 100g を加えると、水は 200g、ホウ酸は 15g になる。表より、20℃のとき、水 100g には 5g のホウ酸がとけるので、水 200g には、 $5 \times 2 = 10$ (g)のホウ酸がとける。したがって、20℃まで冷却すると、 $15 - 10 = 5$ (g)のホウ酸がとけきれなくなって結晶として出てくる。

[硝酸カリウムと塩化ナトリウムなど]

[問題]

花子さんは、硝酸カリウムと塩化ナトリウムの再結晶について調べた。次の各問いに答えよ。

- (1) 右の図は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度曲線である。60℃の水 100g に硝酸カリウムをとかした飽和水溶液と、60℃の水 100g に塩化ナトリウムをとかした飽和水溶液を、それぞれ 20℃まで冷やしたときに出てくる結晶の質量について正しく述べている文はどれか。次のア～ウから1つ選び、符号で書け。



ア 硝酸カリウムの結晶の質量は、塩化ナトリウムの結晶の質量より少ない。

イ 硝酸カリウムの結晶の質量は、塩化ナトリウムの結晶の質量とほぼ同じである。

ウ 硝酸カリウムの結晶の質量は、塩化ナトリウムの結晶の質量より多い。

- (2) 右の表は、硝酸カリウムの溶解度をまとめたものである。硝酸カリウムを 60℃の水 100g にとかして飽和水溶液をつくり、この飽和水溶液を 20℃まで冷やすと、結晶として出てくる硝酸カリウムは何 g か。

水の温度(℃)	硝酸カリウム(g)
0	13.3
20	31.6
40	63.9
60	109.2
80	168.8
100	244.8

(岐阜県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) ウ (2) 77.6g

[解説]

表より、60℃の水 100g にとける硝酸カリウムの最大量は、109.2g で、20℃の水 100g にとける最大量は 31.6g である。したがって、この飽和水溶液を 60℃から 20℃まで冷やすと、 $109.2 - 31.6 = 77.6(g)$  が水にとけきれずに、結晶として出てくる。これに対し、塩化ナトリウム(食塩)は、グラフより、溶解度が温度によってほとんど変化しないため、飽和水溶液を 60℃から 20℃まで冷やしても、少ししか結晶として出てこない。したがって、飽和水溶液を 60℃から 20℃まで冷やした場合、硝酸カリウムの結晶の質量は、塩化ナトリウムの結晶の質量より多い。

[問題]

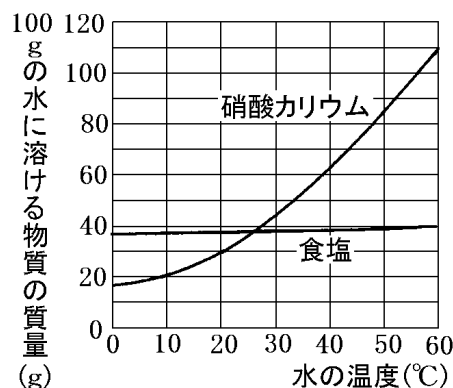
60℃の水 100g に硝酸カリウム 30g を入れて完全にとかした水溶液を、ゆっくり冷却していくと、やがて白い結晶が出てきた。

(1) 結晶ができ始めるのは何℃まで冷却したときか。

次の[ ]の中から最も適切なものを1つ選べ。

[ 40℃ 30℃ 20℃ 10℃ ]

(2) 一般に、固体の物質がとけている水溶液を冷却すると、硝酸カリウムのように溶質を結晶として取り出すことができるが、食塩の場合は、この方法で取り出すことが難しいのはなぜか。その理由を簡潔に書け。



(和歌山県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 20℃ (2) 食塩は、溶解度が温度によってほとんど変化しないから。

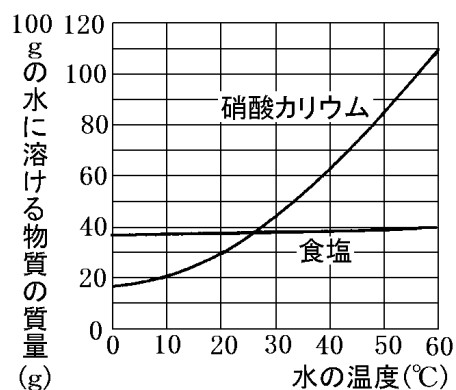
[解説]

(1) グラフより、20℃のときの溶解度は約 30g である。20℃以下になると、とけきれなくなった硝酸カリウムが結晶として出てくる。

(2) 食塩は、溶解度が温度によってほとんど変化しないので、温度を下げても結晶を取り出すことが難しい。

[問題]

硝酸カリウムを 60℃の水 100g にとかし、飽和させた水溶液を 20℃まで冷却し、出てきた結晶の質量を測定した。同じ操作を食塩についても行った。右のグラフは水の温度と 100g の水にとける物質の質量の関係を表したものである。①60℃の飽和水溶液を 20℃まで冷却したとき、出てきた結晶の質量の大きいのは硝酸カリウムと食塩のどちらの水溶液か。②また、出てきた結晶の質量に差が生じる理由を書け。



(福井県)

[解答欄]

①	
②	

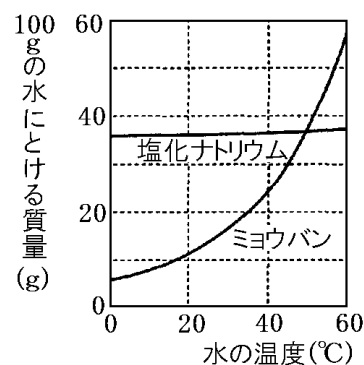
[解答]① 硝酸カリウム ② 食塩は、溶解度が温度によってほとんど変化しないが、硝酸カリウムは、温度による溶解度の変化が大きいから。

[問題]

ミョウバンと塩化ナトリウムを同じ温度の 100g の水にそれぞれ限度までとかして水溶液をつくった。それぞれの水溶液を同じ温度まで下げたとき、ミョウバンは、塩化ナトリウムに比べて多くの結晶をとり出すことができた。それはなぜか。図をもとに、簡潔に書け。

(山口県)

[解答欄]



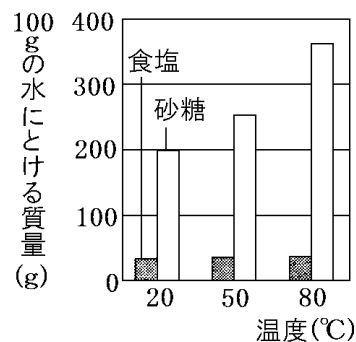
[解答]塩化ナトリウムは、溶解度が温度によってほとんど変化しないが、ミョウバンは、温度による溶解度の変化が大きいから。

[問題]

右図は、食塩と砂糖について、20°C、50°C、80°Cの水 100g にそれぞれがとける限度の質量を示したものである。図から、食塩は、水にとける質量について、砂糖とは異なる特徴をもっていることが分かる。食塩は、砂糖と比べたとき、水にとける質量について、どのような特徴をもっているか。図から分かる、砂糖とは異なる特徴を、2つ簡単に書け。

(静岡県)

[解答欄]



[解答]とける質量が少ないこと。溶解度が温度によってほとんど変化しないこと。

[問題]

次の表は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムの溶解度(g/水 100g)をまとめたものである。後の各問いに答えよ。

水の温度(°C)	0	10	20	40	60	80
硝酸カリウム	13.3	22.0	31.6	63.9	109.2	168.8
塩化ナトリウム	37.6	37.7	37.8	38.3	39.0	40.0

- (1) 水にとけた硝酸カリウムと塩化ナトリウムのうち、再結晶によって取り出しやすいのはどちらか。
- (2) 60°Cの硝酸カリウムの飽和水溶液を 20°Cまで冷やしたときに出てきた結晶をろ過した。ろ過した後の水溶液の質量パーセント濃度は約何%か。次の[ ]から最も適切なものを1つ選べ。  
[ 約 24% 約 32% 約 37% 約 78% ]

(岐阜県)

[解答欄]

(1)	(2)
-----	-----

[解答](1) 硝酸カリウム (2) 約 24%

[解説]

(1) 表より、硝酸カリウムは温度によって溶解度が大きく変化するが、塩化ナトリウムは温度による溶解度の変化は小さい。したがって、再結晶によって取り出しやすいのは硝酸カリウムである。

(2) 表より、水 100g にとける硝酸カリウムは、60°Cで 109.2g で、20°Cで 31.6g である。60°Cの硝酸カリウムの飽和水溶液を 20°Cまで冷やすと、 $109.2 - 31.6 = 77.6(\text{g})$ が結晶として出てくる。これをろ過して取り除くので、ろ過した後の水溶液は、水が 100g で硝酸カリウムが 31.6g の水溶液になっている。このとき、

(溶質の質量) = 31.6(g),

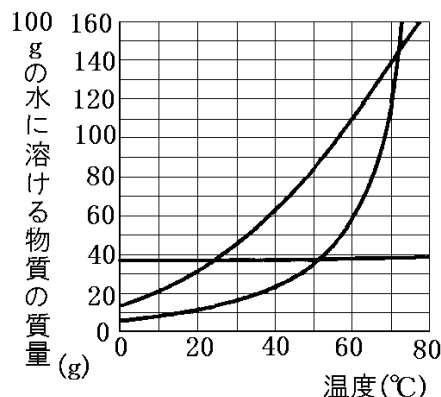
(溶液の質量) = (溶質の質量) + (溶媒(水)の質量) = 31.6 + 100 = 131.6(g)なので、

$$(\text{質量パーセント濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{31.6}{131.6} \times 100 = \text{約 } 24(\%)$$



[問題]

右図は、硝酸カリウム、ミョウバン、塩化ナトリウムの3つの物質の溶解度曲線であり、40℃の水100gに硝酸カリウムは63.9g、ミョウバンは23.8g、塩化ナトリウムは36.3gとける。



(1) 40℃の水100gにミョウバンを10.0gとかした水溶液をつくった。この水溶液にはミョウバンをあと何gとかすことができるか。

(2) 40℃の硝酸カリウムの飽和水溶液の質量パーセント濃度として、最も適当なものは、次のどれか。

[19% 24% 39% 64%]

(3) 図に示した3つの物質について、60℃の飽和水溶液をそれぞれつくった。次に、飽和水溶液を40℃に下げると3つの物質のうち、2つは結晶を得られたが、1つは結晶をほとんど得ることができなかつた。①結晶をほとんど得ることができなかつたこの物質の名称を答えよ。②また、結晶をほとんど得られなかつた理由を温度と溶解度の2つの語句を用いて説明せよ。

(長崎県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)①
②		

[解答](1) 13.8g (2) 39% (3)① 塩化ナトリウム ② 塩化ナトリウムは、溶解度が温度によってほとんど変化しないから。

[解説]

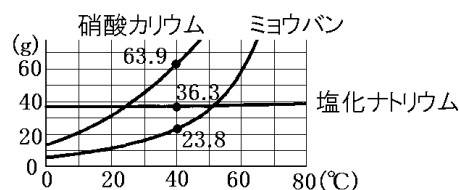
(1) 40℃の水100gにミョウバンは23.8gとけるので、あと、 $23.8 - 10.0 = 13.8(g)$ とかすことができる。

(2) 40℃の硝酸カリウムの飽和水溶液は、水100gに硝酸カリウムが63.9gとけている。

(溶液の質量) = (溶質の質量) + (溶媒(水)の質量) =  $63.9 + 100 = 163.9(g)$ なので、

$$(\text{質量パーセント濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{63.9}{163.9} \times 100 = \text{約 } 39(\%)$$

(3) 「40℃の水100gに硝酸カリウムは63.9g、ミョウバンは23.8g、塩化ナトリウムは36.3gとける」とあるので、この3つの溶解度曲線は右図のようになる。このうち、塩化ナトリウムは、溶解度が温度によってほとんど変化しないので、温度を下げても結晶は出てこない。



[問題]

図1のように、2つのビーカーA、Bを用意し、それぞれに60℃の水100gを入れAには食塩を30g、Bには固体の物質Xを30g加え、それぞれすべてとがして水溶液をつくった。次に、A、Bの水溶液の温度をゆっくり下げ、とけていた物質がとけきれなくなって固体として出てくるようすを観察したところ、Bの水溶液では、おおよそ45℃から、とけていた物質Xが少しずつ固体として出てきたが、Aの水溶液では、10℃まで下げても変化が見られなかった。図2は、4種類の物質について、水の温度と100gの水にとける物質の質量との関係をグラフに表したものである。この実験で用いた食塩と物質Xのグラフはどれか、ア～エからそれぞれ選べ。

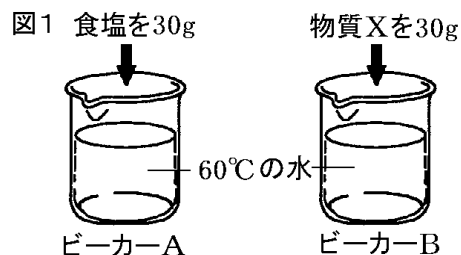
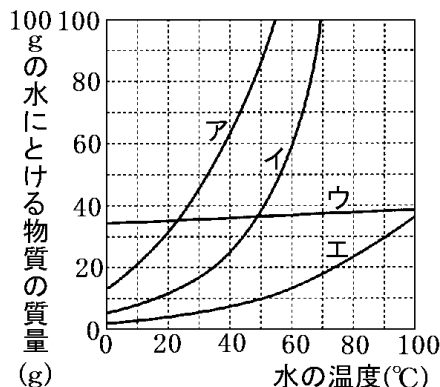


図2



(北海道)

[解答欄]

食塩：	物質X：
-----	------

[解答]食塩：ウ 物質X：イ

[解説]

食塩(ビーカーA)の溶解度は温度によってほとんど変化しないので、ウが食塩の溶解度を表している。物質X(ビーカーB)では、45℃のとき結晶ができ出したので、45℃のときの溶解度は30gである。したがって、グラフはイである。

[問題]

3つのビーカーA～Cを用意し、次の手順にしたがって、ミョウバン、硝酸カリウム、塩化ナトリウムの結晶をとり出す実験を行った。右の表は、ミョウバン、硝酸カリウム、塩化ナトリウムの、水100gにとける質量と温度の関係を表したものである。

温度(°C)	ミョウバン(g)	硝酸カリウム(g)	塩化ナトリウム(g)
0	5.7	13.3	35.7
30	16.5	45.6	36.1
60	57.5	109.2	37.1

(手順)

- 3つのビーカーA～Cのそれぞれに、60℃の水100gを入れビーカーAにはミョウバンを、ビーカーBには硝酸カリウムを、ビーカーCには塩化ナトリウムを、それぞれとけ残りがないようにかき混ぜながら加え、飽和水溶液をつくる。
- ビーカーA、Bの水溶液の温度を30℃まで下げ、ろ過して結晶をとり出す。

- ③ ビーカーCの水溶液を蒸発皿に少量入れ，加熱して結晶をとり出す。
- (1) 塩化ナトリウム水溶液は混合物である。次の[ ]の中から，混合物を1つ選べ。  
[ エタノール 空気 二酸化炭素 アンモニア ]
- (2) 手順①でつくった60℃のミョウバンの飽和水溶液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位まで求めよ。
- (3) 手順②において，ミョウバンと硝酸カリウムの結晶をとり出したとき，1)結晶の質量が大きいのはどちらの物質か。2)また，その物質の結晶の質量は何gか。
- (4) 塩化ナトリウム水溶液は，温度を下げてても塩化ナトリウムの結晶をとり出しにくいいため，手順③のように，加熱して塩化ナトリウムの結晶をとり出す。塩化ナトリウム水溶液の温度を下げてても，塩化ナトリウムの結晶をとり出しにくいのはなぜか。その理由を，表を参考にして，簡単に書け。

(静岡県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)1)	2)
(4)			

[解答](1) 空気 (2) 36.5% (3)1) 硝酸カリウム 2) 63.6g (4) 塩化ナトリウムは温度による溶解度の変化が少ないから

[解説]

(1) 身のまわりの物質には，1種類の物質からなる純粋な物質と，2種類以上の物質が混じり合っている混合物がある。エタノール，二酸化炭素，アンモニア，塩化ナトリウム，水などは純粋な物質である。塩化ナトリウム水溶液は，塩化ナトリウムと水の2種類の物質が混じり合っているので混合物である。また，空気は，窒素，酸素，二酸化炭素などからなる混合物である。

(2) 表より，60℃のとき，水100gにとけるミョウバンの最大量は57.5gである。したがって，(溶液の質量)=(溶質の質量)+(溶媒(水)の質量)=57.5+100=157.5(g)なので，

$$(\text{質量パーセント濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{57.5}{157.5} \times 100 = 36.507 \cdots = \text{約 } 36.5(\%)$$

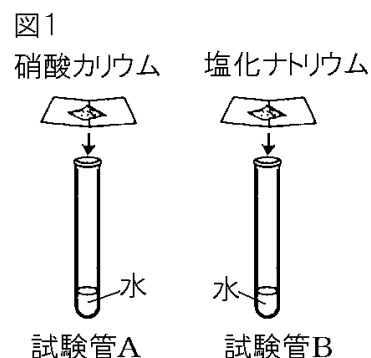
(3) 60℃の硝酸カリウムの飽和水溶液中を30℃まで下げると，109.2-45.6=63.6(g)がとけきれなくなって結晶として出てくる。また，60℃のミョウバンの飽和水溶液中を30℃まで下げると，57.5-16.5=41.0(g)がとけきれなくなって結晶として出てくる。したがって，出てくる結晶の質量が大きいのは硝酸カリウムである。

(4) 塩化ナトリウムは温度による溶解度の差が小さいので，水溶液の温度を下げてても，結晶はほとんど出てこない。塩化ナトリウムは，水溶液を蒸発皿に少量入れ，加熱して結晶をとり出す。

[問題]

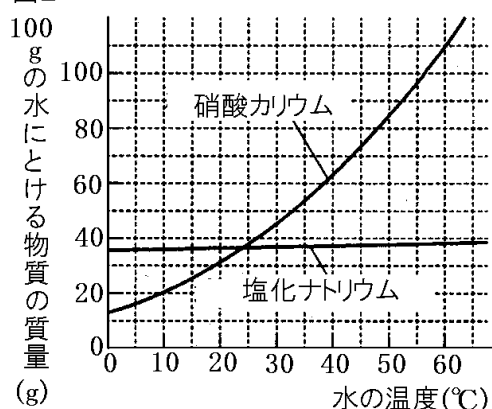
硝酸カリウムと塩化ナトリウムについて、水の温度によるとけ方のちがいを調べるために、次の①,②の実験を行った。

① 試験管 A, B に水を  $5.0\text{cm}^3(5.0\text{g})$  ずつ入れ、図 1 のように試験管 A に硝酸カリウム  $3.0\text{g}$  を、試験管 B に塩化ナトリウム  $3.0\text{g}$  をそれぞれ入れた。その後、試験管 A, B を加熱し、ときどき水溶液をふり混ぜながら、水溶液の温度を  $60^\circ\text{C}$  まで上げ、試験管 A, B の中のようすを観察した。



② 水  $5.0\text{cm}^3(5.0\text{g})$  を入れた試験管 C に硝酸カリウムをとかし、 $60^\circ\text{C}$  の飽和水溶液を用意した。試験管 C の飽和水溶液の温度を  $20^\circ\text{C}$  まで下げ、試験管 C の中のようすを観察すると、試験管 C の水溶液にとけていた硝酸カリウムが、水溶液の温度を下げることで、固体として出てきた。

図2



水の温度(°C)	100gの水にとける硝酸カリウムの質量(g)
20	31.6
40	63.9
60	109.2

- (1) 図2は100gの水にとける物質の質量と水の温度との関係を表したグラフである。①で、試験 A, B それぞれについて、物質が水にすべてとけている場合には○、とけ残っている場合には×を書け。
- (2) 表は図2のグラフの  $20^\circ\text{C}$ ,  $40^\circ\text{C}$ ,  $60^\circ\text{C}$  の100gの水にとける硝酸カリウムの質量を読みとったものである。②について、次の a)~c) の各問いに答えよ。
- 試験管 C で硝酸カリウムをとかした  $60^\circ\text{C}$  の飽和水溶液の質量パーセント濃度は何%か、表を用いて求めよ。ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めよ。
  - 固体の物質を水に一度とかし、とかした水溶液の温度を下げることで再び物質を固体としてとり出すことを何というか、その名称を書け。
  - 固体として出てきた硝酸カリウムの質量は何gか、表を用いて求めよ。ただし、答えは小数第2位を四捨五入し、小数第1位まで求めよ。

(三重県)

[解答欄]

(1)A	B	(2)a)	b)
c)			

[解答](1)A ○ B × (2)a) 52.2% b) 再結晶 c) 3.9g

[解説]

(1) 表より、60℃の水 100g にとける硝酸カリウムの最大量は 109.2g であるので、5.0g の水にとける硝酸カリウムの最大量は、 $109.2 \times \frac{5.0}{100} = 5.46(\text{g})$  である。したがって、60℃の水 5.0g

に硝酸カリウム 3.0g をいれると、すべてとける。

図より、60℃の水 100g にとける塩化ナトリウムの最大量は約 39g であるので、5.0g の水にとける塩化ナトリウムの最大量は、 $39 \times \frac{5.0}{100} = \text{約 } 2.0(\text{g})$  である。したがって、60℃の水 5.0g

に塩化ナトリウム 3.0g をいれると、 $3.0 - 2.0 = 1.0(\text{g})$  がとけ残る。

(2)a) 表より、60℃の水 100g にとける硝酸カリウムの最大量は 109.2g である。したがって、(溶液の質量) = (溶質の質量) + (溶媒(水)の質量) =  $109.2 + 100 = 209.2(\text{g})$  なので、

$$(\text{質量パーセント濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{109.2}{209.2} \times 100 = 52.198 \cdots = \text{約 } 52.2(\%)$$

c) (1)より、60℃のとき、水 5g には硝酸カリウムを 5.46g とかすことができる(飽和水溶液)。表より、20℃の水 100g にとける硝酸カリウムの最大量は 31.6g であるので、5.0g の水にと

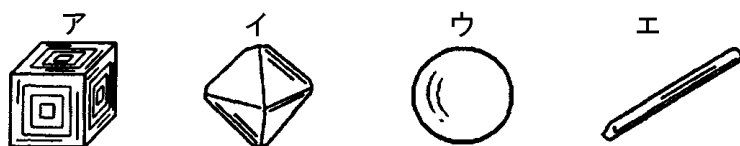
ける硝酸カリウムの最大量は、 $31.6 \times \frac{5.0}{100} = 1.58(\text{g})$  である。

したがって、温度を 60℃から 20℃に下げたとき、 $5.46 - 1.58 = 3.88 = \text{約 } 3.9(\text{g})$  がとけきれなくなって、固体として出てくる。

【】再結晶

[問題]

60℃の水 100g に食塩 30g を入れて完全にとかした水溶液を、ゆっくり冷却したが、結晶は出てこなかった。少量だけ取り出して蒸発皿に入れ、加熱して水を蒸発させると、白い結晶が残った。この結晶を顕微鏡で観察したところ、その物質特有の規則正しい形が確認できた。次のア～エの中から、その結晶のスケッチとして最も適切なものを1つ選んで、その記号を書け。



(和歌山県)

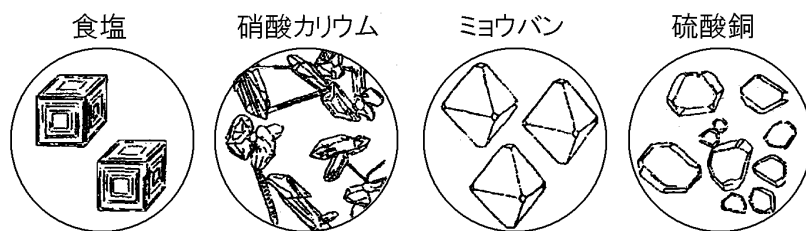
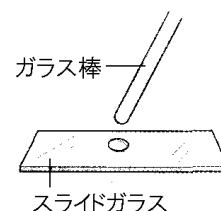
[解答欄]

[解答]ア

[解説]

固体を一度水にとかして、ふたたび結晶としてとり出すことを再結晶さいけっしょうという。硝酸カリウムしょうさんやミョウバンようかいどのように、温度による溶解度の差が大きい物質の場合、温度を下げるととけきれなくなった固体が結晶として出てくる。しかし、食塩のように温度によって溶解度がほとんど変化しないものでは、この方法では結晶を取り出すことはできない。食塩水の場合は、右図のようにして水を蒸発じょうはつさせて結晶を取り出す。結晶の図の問題では、食塩、硝酸カリウム、ミョウバンがよく出題される。

[再結晶]  
固体を一度水にとかして、  
ふたたび結晶としてとり出す



[問題]

固体の物質を水にとかし、再び結晶として固体の物質を取り出すことを再結晶という。再結晶には、水溶液の温度を下げる方法がある。また、再結晶には、水溶液から( )を蒸発させる方法もある。

(北海道)

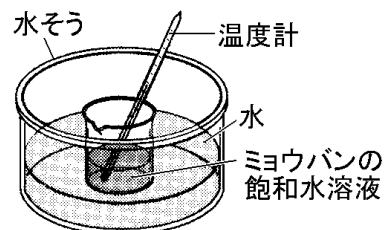
[解答欄]

--

[解答]水

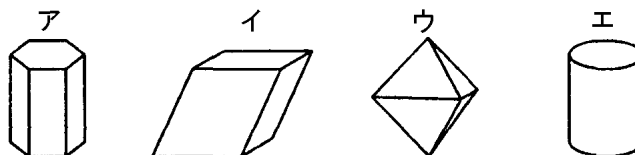
[問題]

温度と溶解度の関係について調べるために、台所にあったミョウバンを用いて、次の①、②の手順で実験を行った。あとの問いに答えよ。



[実験]

- ① ビーカーに 100g の水を入れ、ミョウバンをとかして 60℃の飽和水溶液をつくった。
  - ② 図のように、①の飽和水溶液を、水そうに入れた水で 20℃になるまで冷やし、出てくる結晶を観察した。
- (1) ミョウバンの飽和水溶液を冷やしたところ、たくさんの結晶が出てきた。固体の物質を水にとかし、その水溶液を冷やすことなどによって、結晶をとり出すことを何というか。
  - (2) ②のとき、結晶をとり出すことができたのはなぜか。その理由を溶解度という用語を使って書け。
  - (3) ミョウバンの水溶液からミョウバンをとり出すためには、水溶液を冷やすことのほかに、どのような方法があるか、簡潔に書け。
  - (4) ミョウバンの飽和水溶液の中に、ミョウバンの小さな結晶をつり下げて大きな結晶をつくった。このときつくったミョウバンの結晶の形として最も適するものを、右のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。



(山形県)

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	(4)

[解答](1) 再結晶 (2) 水溶液の温度が下がり、溶解度が小さくなったから。

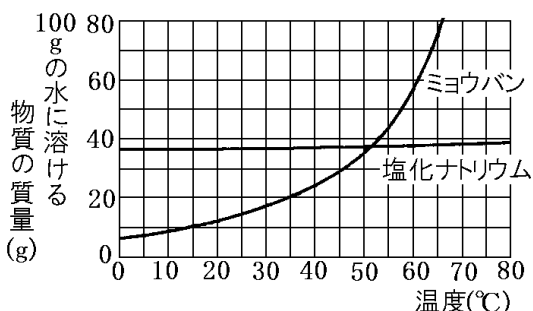
(3) 加熱して水を蒸発させる。 (4) ウ

[問題]

物質が水にとけるようすについて調べるために、次の実験 I, II を行った。図は、ミョウバンと塩化ナトリウムの溶解度を表したグラフである。このことについて、後の各問いに答えよ。

(実験 I)

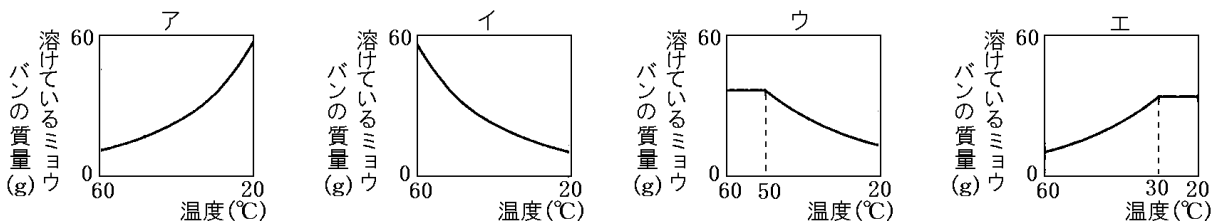
60℃の水を 100g 入れたビーカーに、ミョウバンを 35g 加え、すべてをとかした。この水溶液をある温度まで徐々に下げると、ミョウバンの結晶ができた。20℃まで温度を下げていくと、多くのミョウバンの結晶ができた。



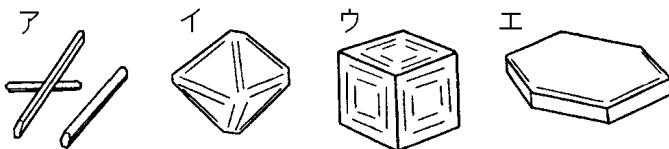
(実験 II)

60℃の水を 100g 入れたビーカーに、塩化ナトリウムを 35g 加え、すべてをとかした。この水溶液の温度を 0℃まで下げても、塩化ナトリウムの結晶は、ほとんど確認できなかった。

- (1) 物質がそれ以上水にとけることができない水溶液を何というか。
- (2) 実験 I で、ミョウバンをとかした水溶液の温度を 60℃から 20℃まで下げていくときの、水溶液にとけているミョウバンの質量と温度との関係を模式的に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、その記号を書け。



- (3) 実験 II で用いた水溶液を、1 週間放置して水分を蒸発させると、ビーカーの底に結晶が確認できた。この結晶をろ過して水溶液から分け、双眼実体顕微鏡を用いて観察したとき、その結晶を模式的に表したものとして最も適切なものを、次のア～エから 1 つ選び、その記号を書け。



- (4) 実験 I, II の結果から、ミョウバンと比べて、塩化ナトリウムが再結晶しにくいのはなぜか。その理由を、「ミョウバン」、「塩化ナトリウム」、「溶解度」の 3 つの語を使って、書け。

(高知県)



[解答欄]

(1)	(2)	(3)
(4)		

[解答](1) 飽和水溶液 (2) ウ (3) ウ (4) ミョウバンに比べて、塩化ナトリウムは温度による溶解度の変化が少ないから。

[解説]

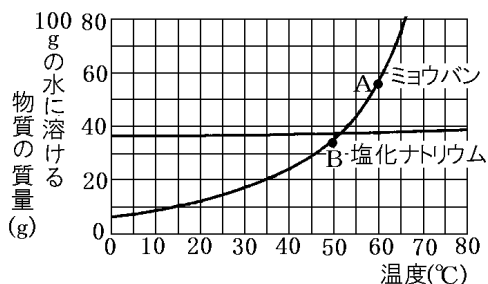
(2) 右のグラフより、60℃のときのミョウバンの溶解度は約 56g である(右図の A)。したがって、「60℃の水を 100g 入れたビーカーに、ミョウバンを 35g 加え」と、ミョウバンはすべて水にとける。

温度を下げていくと、溶解度は小さくなっていく。

グラフより、50℃のときの溶解度は約 35g(右図の B)

であるので、60~50℃の間は、水にとけているミョウバンは 35g と一定である。50℃より低くなると、溶解度は 35g より、次第に小さくなっていくので、グラフはウのようになる。

(3)(4) 塩化ナトリウムは温度による溶解度の変化が少ないので、温度を下げる再結晶の方法では結晶を取り出すことができない。塩化ナトリウムは、加熱や放置によって水分を蒸発させる方法で結晶を得ることができる。塩化ナトリウムの結晶は図のウである。なお、図のアは硝酸カリウム、イはミョウバン、エは硫酸銅の結晶である。



[問題]

右図は、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。次の各問いに答えよ。

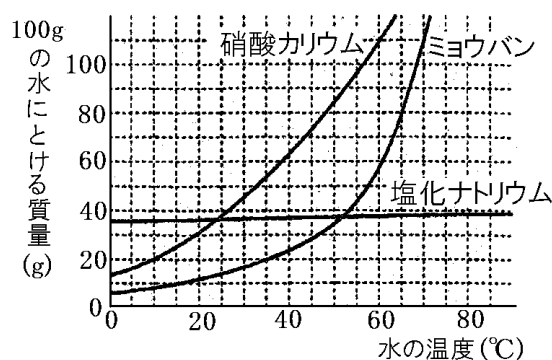
(1) 3つのビーカーに 60℃の水を 100g ずつ用意し、ミョウバン、硝酸カリウム、塩化ナトリウムをそれぞれ溶かして飽和水溶液をつくった。これらの水溶液の温度を 10℃まで下げたとき、ふたたび固体として得られる物質の質量が多い順にならべよ。

(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。

(山口県)

[解答欄]

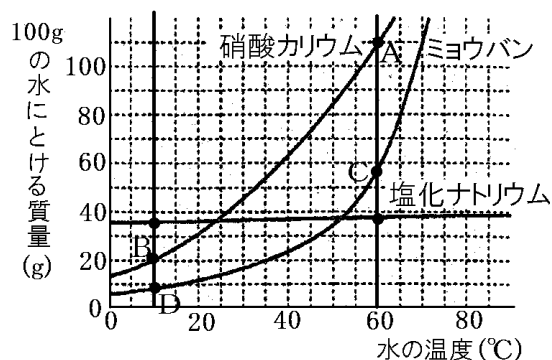
(1)	(2)
-----	-----



[解答](1) 硝酸カリウム, ミョウバン, 塩化ナトリウム (2) 再結晶

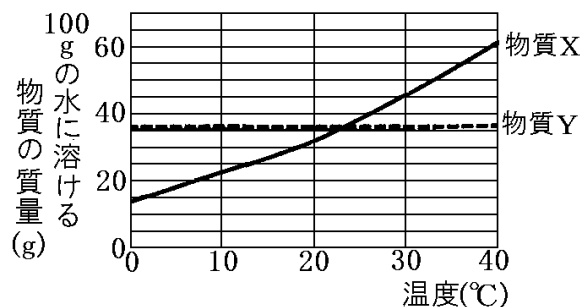
[解説]

(1) グラフより, 硝酸カリウムは  $60^{\circ}\text{C}$  の水  $100\text{g}$  には約  $110\text{g}$  とけ(右図の A),  $10^{\circ}\text{C}$  のときには約  $20\text{g}$  とける(右図の B)。したがって,  $60^{\circ}\text{C}$  から  $10^{\circ}\text{C}$  に冷やすと,  $110 - 20 = 90(\text{g})$  がとけきれなくなって固体(結晶)として出てくる。ミョウバンは  $60^{\circ}\text{C}$  のときは約  $56\text{g}$ (C),  $10^{\circ}\text{C}$  のときは約  $8\text{g}$ (D) とけるので,  $60^{\circ}\text{C}$  から  $10^{\circ}\text{C}$  に冷やすと,  $56 - 8 = 48(\text{g})$  がとけきれなくなって固体(結晶)として出てくる。また, グラフより, 塩化ナトリウムは温度による溶解度の差はほとんどないので,  $60^{\circ}\text{C}$  から  $10^{\circ}\text{C}$  に冷やしてもほとんど固体(結晶)として出てこない。したがって,  $10^{\circ}\text{C}$  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ならべると, 硝酸カリウム, ミョウバン, 塩化ナトリウムとなる。



[問題]

水の温度と水にとける物質の質量について調べるために, 2 種類の物質 X, Y を用いて次の実験を行った。右図は, 物質 X, Y の溶解度を示したものである。ただし, 溶解度は  $100\text{g}$  の水にとける物質の質量を表す。後の各問いに答えよ。



(実験 1)

ビーカーに  $40^{\circ}\text{C}$  の水  $100\text{g}$  をとり, 物質 X を  $25\text{g}$  入れてよくかき混ぜるとすべてとけた。同様に, 別のビーカーに  $40^{\circ}\text{C}$  の水  $100\text{g}$  をとり, 物質 Y を  $25\text{g}$  入れてよくかき混ぜるとすべてとけた。

(実験 2)

実験 1 でできた水溶液をそれぞれ  $10^{\circ}\text{C}$  まで冷やした。物質 X がとけている水溶液からは固体が出てきたので, ろ過して固体とろ液(ろ過した液)に分けた。物質 Y がとけている水溶液からは固体は出てこなかった。

(実験 3)

実験 2 でできたろ液と物質 Y がとけている水溶液を, それぞれ蒸発皿に少量とり放置したところ, どちらの水溶液からも固体が出てきた。

(1) 実験 1 で, 物質 X と物質 Y がとけているそれぞれの水溶液の質量パーセント濃度はどちらも同じである。これらの水溶液の質量パーセント濃度は何%か。

(2) 実験 2 で、物質 X がとけている水溶液から出てきた固体の質量は、およそ何 g になると考えられるか。図をもとにして、次の[ ]から最も適当なものを 1 つ選べ。

[ 3g 10g 13g 22g 25g ]

(3) 実験 2 で、物質 Y がとけている水溶液からは固体が出てこなかった。次の文は、その理由を述べたものである。( )に入る適当な言葉を書け。

理由：物質 Y は、水溶液の温度が( )から。

(4) 実験 2 で、物質 X がとけている水溶液をろ過して、固体とろ液に分けることができた。その理由として、最も適当なものを次のア～エから 1 つ選び、その記号を書け。

ア 出てきた固体はろ紙の穴より小さく、ろ液中の物質はろ紙の穴より大きいから。

イ 出てきた固体はろ紙の穴より大きく、ろ液中の物質はろ紙の穴より小さいから。

ウ 出てきた固体、ろ液中の物質ともにろ紙の穴より小さいから。

エ 出てきた固体、ろ液中の物質ともにろ紙の穴より大きいから。

(5) 次は、実験 3 で水溶液から出てきた固体について述べた文章である。①には当てはまる語句を書け。また、②には当てはまるものをア、イから 1 つ選び、その記号を書け。

水溶液から出てきた固体は、規則正しい形をしていた。こうした規則正しい形の固体を( ① )という。固体の物質を水にとかし、(①)として再び出てきた固体の物質は、

②(ア 不純物をふくむ物質 イ 純粋な物質)である。

(山梨県)

[解答欄]

(1)	(2)	
(3)		
(4)	(5)①	②

[解答](1) 20% (2) 3g (3)下がっても、溶解度があまり変化しない (4) イ (5)① 結晶  
② イ

[解説]

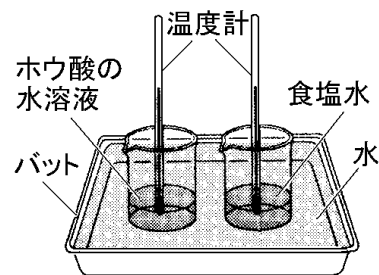
(1) 「40℃の水 100g をとり、物質 X(Y)を 25g 入れてよくかき混ぜるとすべてとけた」とあるので、(溶液の質量)=(溶質の質量)+(溶媒(水)の質量)=25+100=125(g)なので、

$$(\text{質量パーセント濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{25}{125} \times 100 = 20(\%)$$

(2) グラフより、10℃のときの物質 X の溶解度は約 22.5g である。したがって、 $25 - 22.5 = 2.5(\text{g})$ がとけきれずに個体(結晶)として出てくる。[ ]内の数値のうち、2.5g にもっとも近い 3g が正解になる。

[問題]

水溶液からとけている物質をとり出すために、次の実験を行った。まず、約 90℃の水 100g が入った 2 つのビーカーにホウ酸、食塩をそれぞれ 15g ずつ入れガラス棒でかき混ぜて完全にとかし、ホウ酸と食塩の 2 種類の水溶液をつくった。次に、右の図のように、それぞれのビーカーをゆっくり冷やしていくと、ホウ酸の水溶液からは白い物質が出てきたが、食塩水からは何も出てこなかった。下の表は、そのときの観察の記録をまとめたものである。最後に、冷やしても何も出てこなかった食塩水を蒸発皿にとり、ガスバーナーを用いて加熱し、水を蒸発させると、白い物質をとり出すことができた。この実験でホウ酸の水溶液と食塩水から取り出すことができた白い物質を観察すると、規則正しい形をした固体のホウ酸と食塩であった。このことに関して、後の各問いに答えよ。



	80℃	60℃	40℃	20℃
ホウ酸の水溶液	何も出てこなかった。	白い物質がビーカーの底の一部に出てきた。	白い物質がビーカーの底の全面に出てきた。	白い物質がビーカーの底の全面に出てきた。
食塩水	何も出てこなかった。	何も出てこなかった。	何も出てこなかった。	何も出てこなかった。

- (1) 観察の記録の表からわかる、ホウ酸の水溶液の温度と水にとけることができるホウ酸の量との関係を、簡潔に書け。
- (2) ホウ酸や食塩をとり出したように、いったん水にとかした物質を、規則正しい形をした固体としてとり出すことを何というか。
- (3) 食塩水から食塩をとり出すには、加熱して水を蒸発させる方法とは別に、自然に放置して水を蒸発させる方法がある。この方法で、水にとけている物質を固体としてとり出すことができる水溶液はどれか。次のア～エから 1 つ選び、その記号を書け。

ア ミョウバンの水溶液    イ アンモニア水    ウ エタノールの水溶液    エ 塩酸

(高知県)

[解答欄]

(1)	
(2)	(3)

[解答](1) ホウ酸の水溶液の温度が下がると、水にとけることができるホウ酸の量が少なくなる。(2) 再結晶 (3) ア

[解説]

(3) 食塩やミョウバンなど固体の物質を水にとかした場合は、水を蒸発させることで結晶を得ることができる。これに対し、アンモニア水や塩酸のように気体が水にとけている場合は、水が蒸発するとき気体も大気中に逃げてしまうので、結晶を得ることはできない。エタノール(液体)を水にとかした水溶液でも、水が蒸発するときエタノールも気体となって蒸発するので結晶として残ることはない。

[問題]

塩化ナトリウム、硝酸カリウム、ミョウバンを準備して次の実験を行った。後の各問いに答えよ。なお、表 2 は、20℃、40℃、80℃の水 100g に、塩化ナトリウム、硝酸カリウム、ミョウバンをとかして、飽和水溶液にしたときのとけた物質の質量を表している。

実験 1: 水 100g を入れた 3 つのビーカー A, B, C を用意し、表 1 のように、塩化ナトリウム、硝酸カリウム、ミョウバンを入れ、40℃に保ち、よくかき混ぜた。

ビーカー	水に入れた物質とその質量
A	塩化ナトリウム 30g
B	硝酸カリウム 60g
C	ミョウバン 50g

結果 1: 水に入れた物質が全部とけたビーカーと一部がとけきれずに残ったビーカーがあった。

実験 2: 実験 1 の後、ビーカー A, B, C の温度を上げて 80℃に保ち、よくかき混ぜたところ、すべてのビーカーで水に入れた物質が全部とけた。それらを 20℃まで冷やしてようすを観察した。

水の温度(℃)	塩化ナトリウム(g)	硝酸カリウム(g)	ミョウバン(g)
20	36	32	6
40	36	64	12
80	38	169	71

(1) 実験 1 について、物質の一部がとけきれずに残ったビーカーはどれか。次のア～カの中から 1 つ選べ。

ア A のみ イ B のみ ウ C のみ エ A と B オ A と C カ B と C

(2) 実験 2 について、ビーカーの温度を 20℃まで冷やしたとき結晶が出たビーカーはどれか。次のア～カの中から 1 つ選べ。

ア A のみ イ B のみ ウ C のみ エ A と B オ A と C カ B と C

(3) 一定量の水にとける物質の質量が温度によって変化することを利用して、水溶液から結晶をとり出すことを何というか。漢字 3 字で書け。

(4) 濃度のわからない 80℃の硝酸カリウム水溶液が 300g あった。これを水溶液 X とする。次の文は、水溶液 X の質量パーセント濃度を求める過程について述べたものである。①、②にあてはまる数値を書け。ただし、②は小数第 1 位を四捨五入し、整数で書け。

水溶液 X を 80℃から 20℃まで冷やしたところ、36g の結晶が出た。結晶が出た後の水溶液の質量は 264g である。この 264g の水溶液は 20℃での飽和水溶液であるので、その中の硝酸カリウムの質量は( ① )g となる。これらのことから、水溶液 X の質量パーセント濃度は( ② )%となる。

(福島県)

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②			

[解答](1) ウ (2) カ (3) 再結晶 (4)① 64 ② 33

[解説]

(1) A(塩化ナトリウム 30g) : 表 2 より、40℃のときの溶解度は 36g なので、すべてとける。

B(硝酸カリウム 60g) : 表 2 より、40℃のときの溶解度は 64g なので、すべてとける。

C(ミョウバン 50g) : 表 2 より、40℃のときの溶解度は 12g なので、一部がとけきれずに残る。

(2)(3) 固体を一度水にとかして、温度を下げて結晶としてとり出すことを再結晶さいけっしょうという。

A(塩化ナトリウム 30g) : 表 2 より、20℃のときの溶解度は 36g なので、結晶は出ない。

B(硝酸カリウム 60g) : 表 2 より、20℃のときの溶解度は 32g なので、 $60 - 32 = 28(\text{g})$ が結晶として出てくる。

C(ミョウバン 50g) : 表 2 より、20℃のときの溶解度は 6g なので、 $50 - 6 = 44(\text{g})$ が結晶として出てくる。

(3) 表 2 より、20℃のときの硝酸カリウムの溶解度は 32g であるので、飽和水溶液は 100g の水に 32g の硝酸カリウムがとけている。このとき、硝酸カリウム水溶液  $100 + 32 = 132(\text{g})$  には 32g の硝酸カリウムが含まれている。 $264(\text{g}) \div 132(\text{g}) = 2(\text{倍})$ なので、硝酸カリウムの 20℃の飽和水溶液 264g 中には、 $32 \times 2 = 64(\text{g})$ の硝酸カリウムが含まれている。

「水溶液 X(300g)を 80℃から 20℃まで冷やしたところ、36g の結晶が出た」とあるので、水溶液 X には  $64 + 36 = 100(\text{g})$ の硝酸カリウムが含まれていたことがわかる。

$$(\text{質量パーセント濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{100}{300} \times 100 = 33.33 \dots = \text{約 } 33(\%)$$

## 【FdData 入試版のご案内】

詳細は、[\[FdData 入試ホームページ\]](#)に掲載 ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

姉妹品：[\[FdData 中間期末ホームページ\]](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

### ◆印刷・編集

この PDF ファイルは、FdData 入試を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないように設定しております。製品版の FdData 入試は Windows パソコン用のマイクロソフト Word(Office)の文書ファイルで、印刷・編集を自由に行うことができます。

### ◆FdData 入試の特徴

FdData 入試は、公立高校入試問題の全傾向を網羅することを基本方針に編集したワープロデータ(Word 文書)です。入試理科・入試社会ともに、過去に出題された公立高校入試の問題をいったんばらばらに分解して、細かい單元ごとに再編集して作成しております。

### ◆サンプル版と製品版の違い

ホームページ上に掲載しておりますサンプルは、製品の Word 文書を PDF ファイルに変換したもので印刷や編集はできませんが、製品の全内容を掲載しており、どなたでも自由に閲覧できます。問題を「目で解く」だけでもある程度の効果をあげることができます。

しかし、FdData 入試がその本来の力を発揮するのは印刷や編集ができる製品版においてです。また、製品版は、すぐ印刷して使える「問題解答分離形式」、編集に適した「問題解答一体形式」、暗記分野で効果を発揮する「一問一答形式」の 3 形式を含んでいますので、目的に応じて活用することができます。

※[FdData 入試の特徴\(QandA 方式\)](#) ([Shift]+左クリック→新規ウィンドウ)

### ◆FdData 入試製品版(Word 版)の価格(消費税込み)

※以下のリンクは[Shift]キーをおしながら左クリックすると、新規ウィンドウが開きます

[理科 1 年](#)、[理科 2 年](#)、[理科 3 年](#)：各 6,800 円(統合版は 16,200 円) ([Shift]+左クリック)

[社会地理](#)、[社会歴史](#)、[社会公民](#)：各 6,800 円(統合版は 16,200 円) ([Shift]+左クリック)

※Windows パソコンにマイクロソフト Word がインストールされていることが必要です。(Mac の場合はお電話でお問い合わせください)。

◆ご注文は、メール([info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com))、または電話(092-811-0960)で承っております。

※[注文→インストール→編集・印刷の流れ](#) ([Shift]+左クリック)

※[注文メール記入例](#) ([Shift]+左クリック)

【Fd 教材開発】 Mail : [info2@fdtext.com](mailto:info2@fdtext.com) Tel : 092-811-0960