

【FdData 中間期末：中学理科 1 年：水溶液】

[\[水溶液の性質／ろ過／溶質・溶媒・溶液など／溶液の濃度／溶解度と再結晶\]](#)

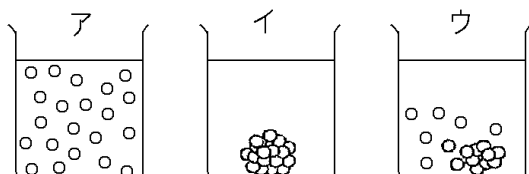
[\[理科 1 年 pdf ファイル一覧\]](#)

【】水溶液の性質

[均一に散らばる]

[問題](3 学期)

物質が水にとけるときのようすを調べるために、100g の水の中に砂糖 15g を入れた。この水溶液を次の図のように表した。○1 個は砂糖の小さな粒子を表している。砂糖がとけていく順に、図のア～ウを並べかえよ。



[解答欄]

[解答]イ→ウ→ア

[解説]

砂糖に静かに水をそそぐと、最初はイ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(ウの状態)。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(アの状態)。

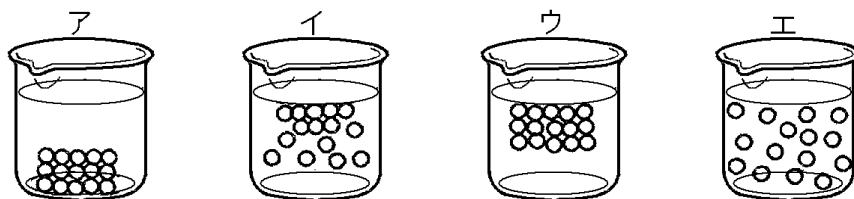
このような液を水溶液という。いったん、アのように均一になってしまった後は、再び砂糖が底に沈殿したり、底のほうの濃度が濃くなったりすることはない。

※この単元で出題頻度が高いのは「水にとけたモデル図の選択や作図」である。

[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](2 学期期末)

物質が水にとけたようすを表しているモデルは、次のア～エのどれか。



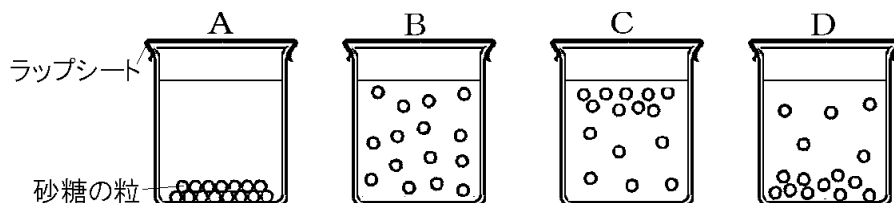
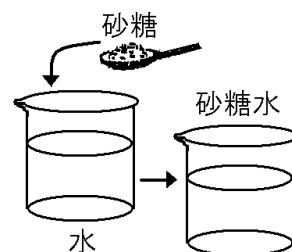
[解答欄]

[解答]エ

[問題](2 学期期末)

右の図のように、水に砂糖をとかして砂糖水つくった。次の各問いに答えよ。

- (1) 砂糖がすべてとけた後、砂糖の粒はどうなっているか。下の図の A～D から 1 つ選べ。
- (2) (1)の水溶液を 3 日間放置したとき、砂糖の粒のようすはどうなっているか。下の図の A～D から 1 つ選べ。



[解答欄]

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

[解答](1) B (2) B

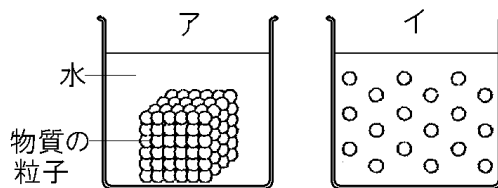
[解説]

砂糖が水にすべてとけた場合、砂糖の粒子は図の B のように均一に散らばった状態になる。そして、いったん均一に散らばったものは、もとはに戻らず、何日放置しても図の B のように均一な状態のままである。

[問題](2 学期期末)

右図は水の中の角砂糖を粒子のモデルで表したものである。次の各問いに答えよ。

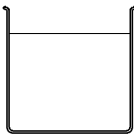
- ① 図アの状態から1日放置すると角砂糖がすべてとけていた。その後、ガラス棒で液をかき混ぜた時の粒子モデルは図イのようになった。さらにその後、  
② 1ヶ月間放置した。



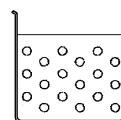
(1) 下線①のように角砂糖がすべてとけたときのビーカー内の「こさ」はどのようになっているか。

(2) 下線②のときの角砂糖の粒子モデルを書け。

[解答欄]

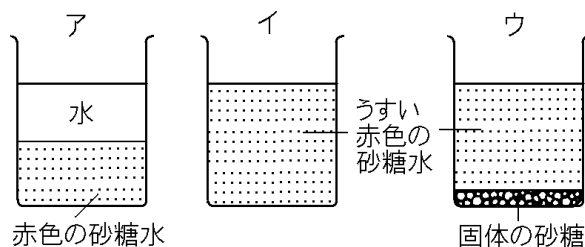
(1)	(2) 
-----	---

[解答](1) 均一になっている。(どの部分もこさは同じ。)



[問題](3 学期)

赤く着色した砂糖水を入れて、その上に静かに水をそそいだ。①水をそそいだ直後、②数週間放置したときの様子を、右の図のア～ウからそれぞれ選べ。



[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① ア ② イ

[透明である]

[問題](3 学期改)

砂糖に水を加えると、水が砂糖の粒子と粒子との間に入り込み、砂糖の粒子は均一に散らばっていく。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分かれるので、光をさえぎることがないために透明になる。一般に、水溶液は(すべて透明になる/透明にならないものもある)。( )内より適語を選べ。

[解答欄]

--

[解答]すべて透明になる

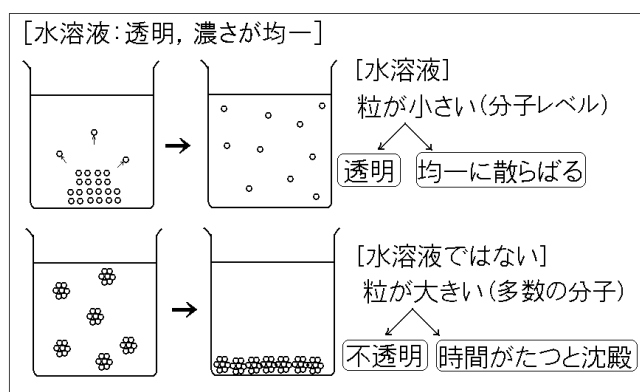
[解説]

水溶液はすべて透明である(色のついたものもある。コーヒーシュガーを水にとかしたものは透明な茶色)。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分かれ、光をさえぎることがないためである。

これに対し、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。

※この単元で特に出題頻度が高いのは「濃さは均一」「透明」である。



[問題](3 学期)

次の文章の①～③に適語を入れよ。

砂糖のような物質は粒子が集まってできているが、これを水に加えると、水が砂糖の粒子と粒子との間に入り込み、砂糖の粒子は均一に散らばっていく。粒子1つ1つは目には見え( ① )ので水溶液は( ② )である。また、砂糖がすべてとけると、どの部分も、濃さは( ③ )になる。

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① ない ② 透明 ③ 均一(同じ)

[問題](2 学期期末)

水溶液について説明した文として正しいものを、下のア～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。

[解答欄]

--

[解答]ア

[問題](2 学期期末)

水溶液の性質として、次の①～③について、正しいものには○を、正しくないものには×を書け。

- ① 無色である。
- ② 透明である。
- ③ どの部分も濃さは同じである。

[解答欄]

①	②	③
---	---	---

[解答]① × ② ○ ③ ○

[問題](3 学期)

次の各問いに答えよ。

- (1) 水溶液には、にごっているものはあるか。
- (2) 水溶液の濃さは、液の上のほうと下のほうでちがう場合があるか。「ある」、「ない」のいずれかで答えよ。

[解答欄]

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

[解答](1) ない (2) ない

[問題](2 学期期末)

水溶液の性質を 2 つあげよ。

[解答欄]

--

[解答]透明である。濃さが均一である。

[問題](2 学期期末)

水にとける固体のようすを調べた。次の各問いに答えよ。

- (1) 水にコーヒーシュガーを入れてよくかきまぜると、液は①(透明／不透明)な②(無色／白色／茶色)になる。①，②の( )内からそれぞれ適語を選べ。
- (2) 水にデンプンを入れてよくかきまぜると、液は①(透明／不透明)な②(無色／白色／茶色)になる。①，②の( )内からそれぞれ適語を選べ。

[解答欄]

(1)①	②	(2)①	②
------	---	------	---

[解答](1)① 透明 ② 茶色 (2)① 不透明 ② 白色

[混ぜたあとの質量]

[問題](2 学期期末)

砂糖をとかした後の砂糖水の重さは、とかす前の水と砂糖の全体の重さと比べてどうなるか。下の[ ]から選べ。

[ 軽くなる 変わらない 重くなる ]

[解答欄]

--

[解答]変わらない。

[解説]

砂糖を水にとかすと、水溶液は透明になり砂糖は見えなくなる。これは、砂糖の粒子の間に水が入り込み、砂糖が顕微鏡では見えなくらいの非常に小さな粒子にまで分かれたためである。砂糖が水にとけて見えなくなっても、砂糖の粒子がなくなったわけではないので、全体の質量は変わらない。

[問題](2 学期期末)

水に物質をとかす前の全体の質量と、とかした後の全体の質量について、次のア～ウの文から正しいものを選び、記号で答えよ。

- ア コーヒーシュガーは、もとの色よりうすい茶色の水溶液になったので、とかした後の全体の質量は少なくなっている。
- イ デンプンを加えたビーカーでは、白いものがしずんでいたもので、とかしたあとの全体の質量は大きくなっている。
- ウ コーヒーシュガーもデンプンも、水にとかす前の全体の質量ととかした後の全体の質量は変わらない。

[解答欄]

[解答]ウ

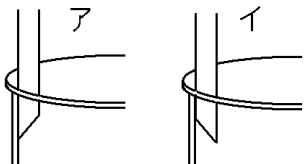
【ろ過：コーヒーシュガーとデンプン】

[ろ過の操作：液体のそそぎ方]

[問題](2 学期期末)

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。



[解答欄]

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

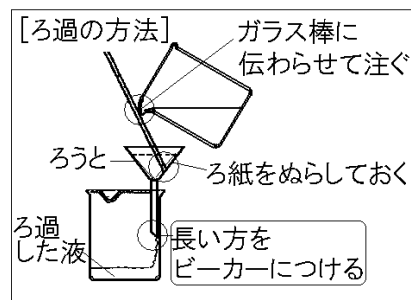
[解答](1) ア (2) ウ

[解説]

ろ過にあたっては、次の点に注意する。

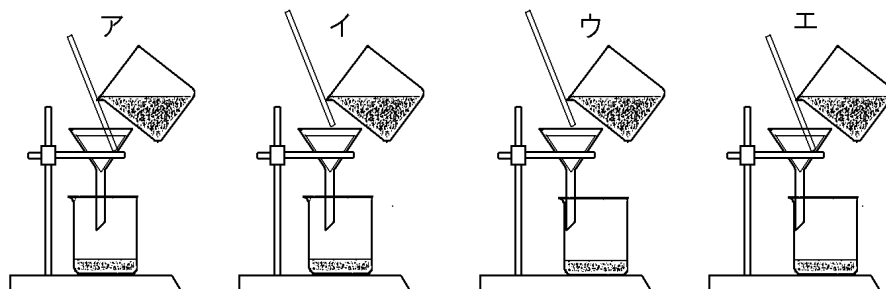
- ・液はガラス棒に伝わらせてろ紙にそそぐ。これは、そそいだ液がろうととろ紙の間に入るのをふせぐためである。
- ・ろうとの足は長い方をビーカーの内側のガラス壁につける。これは、ろ過した液がはねて飛び散るのをふせぎ、ろ過した液が流れやすいようにするためである。

※この単元で出題頻度が高いのは「正しいろ過のしかたを選べ」という問題である。



[問題](2 学期期末)

正しいろ過のしかたを次のア～エから 1 つ選べ。



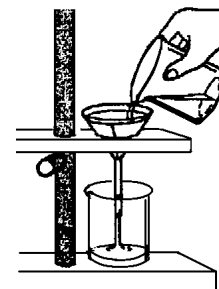


[解答欄]

[解答]エ

[問題](3学期)

右の図のろ過の方法として不適切な点を、「ろうと」「ビーカー」「ガラス棒」という語句を使って2つあげよ。

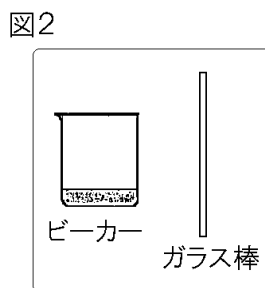
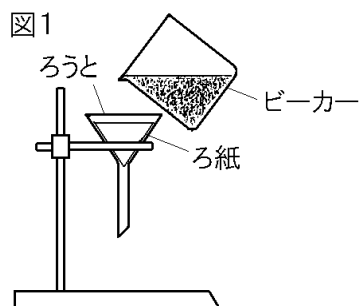


[解答欄]

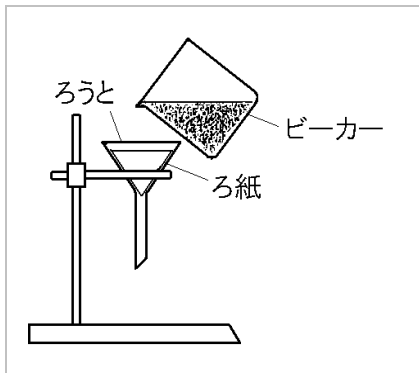
[解答]ろうとをビーカーに密着させていない。ガラス棒を伝わらせて液をそそいでいない。

[問題](2学期期末)

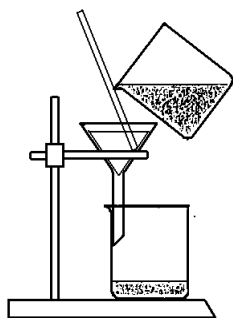
図1は、ろ過するときの実験図の一部を示している。図2の器具を使って、解答欄の実験図を完成せよ。



[解答欄]



[解答]



[問題](2 学期期末)

ろうとをビーカーのかべにつけるのはなぜか。次のア～ウから適当なものをすべて選び、記号で答えよ。

ア 液が流れやすいようにするため。

イ 液が流れにくいようにするため。

ウ 液がはねないようにするため。

[解答欄]

[解答]ア，ウ

[問題](2 学期期末)

ろ過をするとき、ろうとのあしをビーカーのかべにつける理由を 2 つ書け。

[解答欄]

[解答]ろ過した液がはねないようにするため。ろ過した液が流れやすいようにするため。

[ろ過の操作：その他]

[問題](2 学期期末)

ろ過をするとき、ガラス棒はろ紙のどのようになっているところにあてるか。

[解答欄]

[解答]ろ紙の重なった部分

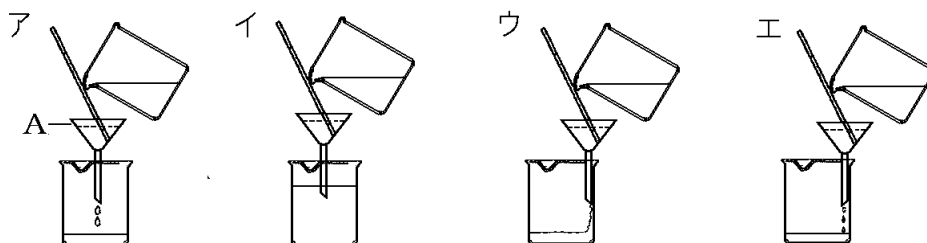
[解説]

ろ紙からこされて出てきた液をろ液という。

- ・ ろ紙を水でぬらして、ろうとにぴったりとはりつける。
- ・ ろ紙が破れても実験が続けられるように、ろ紙の重なった部分にガラス棒をつける。

[問題](3学期)

次のア～エは、それぞれろ過のようすを表している。



- (1) 図の Aは何という器具か。
- (2) 正しくろ過しているのはどれか。記号で答えよ。
- (3) A にろ紙をぴったりとつけるにはどうすればよいか。

[解答欄]

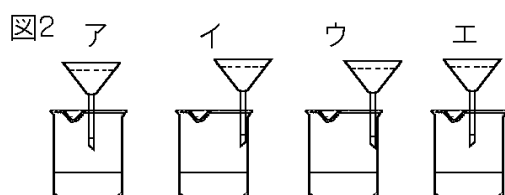
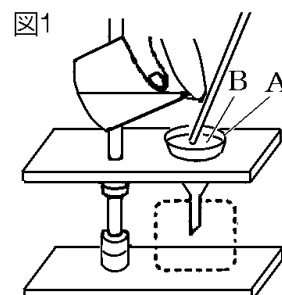
(1)	(2)	(3)
-----	-----	-----

[解答](1) ろうと (2) ウ (3) ろ紙を水でぬらす。

[問題](3学期)

右の図1は、水にとけ残った砂糖を取り出す方法を示したものである。これについて、次の各問いに答えよ。

- (1) 図1のように物質を分ける方法を何というか。
- (2) 図1に示した A(ガラス), B(紙), の名前を答えよ。
- (3) 図2は図1の [ ] の部分を示したものである。正しいものを記号で選べ。



- (4) BはAにのせるだけでなく、どうしなければならないか。

[解答欄]

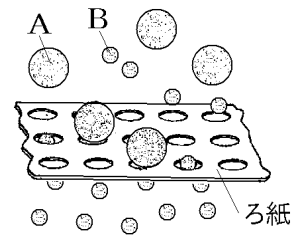
(1)	(2)A	B	(3)
(4)			

[解答](1) ろ過 (2)A ろうと B ろ紙 (3) ウ (4) 水でぬらしてろうとにぴったりとはりつける。

[ろ過のしくみ]

[問題](2学期期末)

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。



[解答欄]

[解答]A

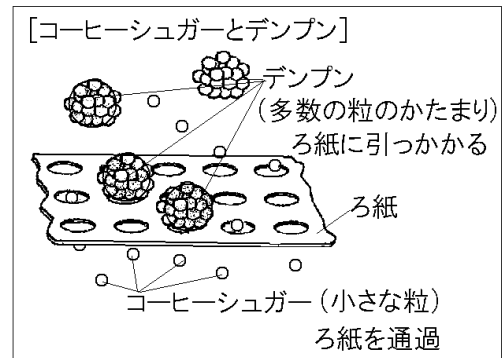
[解説]

コーヒーシュガー(砂糖)を水に入れると、水がコーヒーシュガーの粒子と粒子との間に入り込み、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、水分が蒸発してのコーヒーシュガーが残る。

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なり、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何も残らない。

※この単元で出題頻度が高いのは「コーヒーシュガーはろ紙のあなより小さい→ろ過した液→結晶」「デンプンはろ紙のあなより大きい→ろ紙に残る」である。



[問題](3学期)

コーヒーシュガー、デンプンは水に入れてよくかき混ぜると、ろ紙のあなより小さくなるか、ならないか。それぞれについて答えよ。

[解答欄]

コーヒーシュガー：	デンプン：
-----------	-------

[解答]コーヒーシュガー：小さくなる デンプン：小さくならない

[問題](2学期期末)

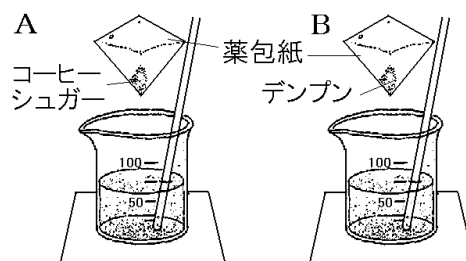
コーヒーシュガーとデンプンを、それぞれ水の入ったビーカーに入れてかき混ぜた。ろ過をしたあと、ろ紙に何も残らないのはどちらか。

[解答欄]

[解答]コーヒーシュガー

[問題](2 学期期末)

右の図のように、水の入ったビーカーA、B にコーヒーシュガーとデンプンを入れてよくかき混ぜた後、ろ過を行った。このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) 液体をろ過したとき、ろ紙の上に物質が残るのは  
コーヒーシュガー、デンプンのどちらか。
- (2) ろ過した液をスライドガラスに 1 滴とってかわかしたとき、スライドガラスに物質が残るのは  
コーヒーシュガー、デンプンのどちらか。

[解答欄]

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

[解答](1) デンプン (2) コーヒーシュガー

[問題](2 学期期末)

次の各問いについて、「残る」または「残らない」という形で答えよ。

- (1) コーヒーシュガーを水に入れてよくかき混ぜた液をろ過すると、①ろ紙上には何か残るか。②また、ろ過した液を 1 滴スライドガラスの上でかわかすと、スライドガラス上に何か残るか。
- (2) デンプンを水に入れてよくかき混ぜた液をろ過すると、①ろ紙上には何か残るか。②また、ろ過した液を 1 滴スライドガラスの上でかわかすと、スライドガラス上に何か残るか。

[解答欄]

(1)①	②	(2)①	②
------	---	------	---

[解答](1)① 残らない ② 残る (2)① 残る ② 残らない

[問題](2 学期期末)

砂糖とデンプンが混じったものから、砂糖だけをとり出そうと考えた。そこで、じゅうぶんな水を加えてよくかき混ぜ、しばらく放置してから、ろ過した。次の各問いに答えよ。

- (1) ろ過した後、ろ紙の上に残るものは何か。
- (2) ろ過した液の中にとけているものは何か。
- (3) (2)を確かめるにはどうすればよいか。

[解答欄]

(1)	(2)
(3)	

[解答](1) デンプン (2) 砂糖 (3) ろ過した液をスライドガラスに 1 滴とり、かわいてから、ようすを観察する。

[問題](3 学期)

コーヒーシュガーを水にとかしたものをろ過した。ビーカーのろ過した液は何色か。

[解答欄]

[解答]透明な茶色

[解説]

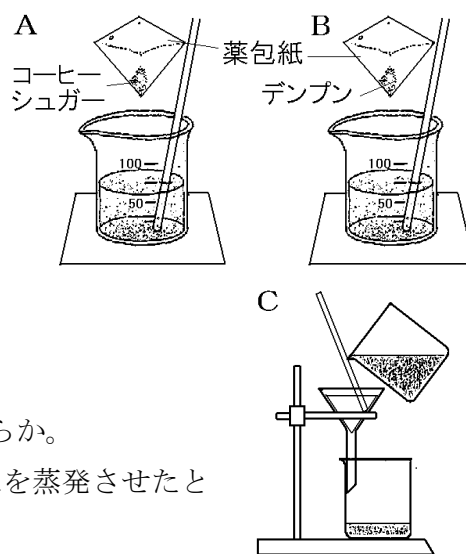
水溶液の場合、水にとけている溶質(コーヒーシュガー)の粒は非常に小さいためろ紙のすき間を通過する。したがって、ろ過した液の色はろ過する前と同じ透明な茶色である。

[コーヒーシュガーとデンプン全般]

[問題](2 学期中間)

右の図のように、水の入ったビーカーA、B にコーヒーシュガーとデンプンを入れてよくかき混ぜた。次の各問いに答えよ。

- (1) 液が透明になるのは、A、B のどちらか。
- (2) A、B で、かき混ぜた後の薬包紙をふくめた全体の質量は、水に加える前の全体の質量と比べて、それぞれどうなっているか。
- (3) C のような操作を何というか。
- (4) C の操作でろ紙の上に何か残るのは、A、B のどちらか。
- (5) C の操作でとり出した液をスライドガラスにとり水を蒸発させたとき、物質が出てくるのは、A、B のどちらか。



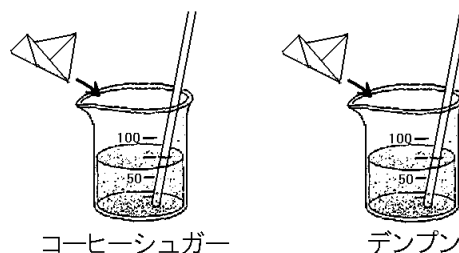
[解答欄]

(1)	(2)A	B	(3)
(4)	(5)		

[解答](1) A (2)A 同じ B 同じ (3)ろ過 (4) B (5) A

[問題](2 学期期末)

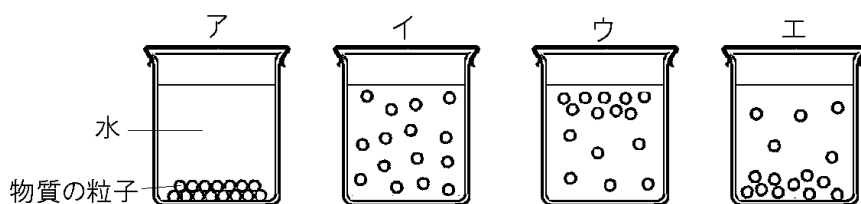
ビーカーに水を入れ、コーヒーシュガー(砂糖)とデンプンをそれぞれ加えて、ガラス棒でよくかき混ぜてからしばらく放置した。結果は次のとおりであった。後の各問いに答えよ。



(結果 1) コーヒーシュガーを加えたビーカーの水は、うすい茶色の色がついていたが透明だった。

(結果 2) デンプンを加えたビーカーの水は白くにぎり、ビーカーの底に白いものがしずんでいるのが見えた。

(1) 物質が水にとけると、とけている物質の粒子はどのようになっているか。次のア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。



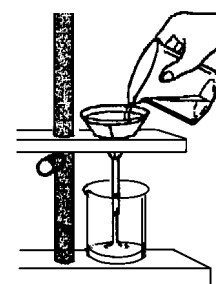
(2) コーヒーシュガーやデンプンは水にとけたか。正しいものをア～エから 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア コーヒーシュガーもデンプンもとけた。
- イ コーヒーシュガーだけがとけた。
- ウ デンプンだけがとけた。
- エ コーヒーシュガーもデンプンもとけなかった。

(3) 水に物質をとかす前の全体の質量と、とかした後の全体の質量について、次のア～ウの文から正しいものを 1 つ選び、記号で答えよ。

- ア コーヒーシュガーは、もとの色よりうすい茶色の水溶液になったので、とかした後の全体の質量は少なくなっている。
- イ デンプンを加えたビーカーでは、白いものがしずんでいたもので、とかしたあとの全体の質量は大きくなっている。
- ウ コーヒーシュガーもデンプンも、水にとかす前の全体の質量ととかした後の全体の質量は変わらない。

(4) どちらのビーカーの溶液も色がついていたので、右の図のような操作をした。



- ① 図の操作を何というか。
- ② 図のやり方で、まちがっている点が 2 つある。それがどこかを簡単に説明せよ。

(5) (4)の操作で、ろ紙の上に物質が残ったのは、コーヒーシュガーとデンプンのどちらか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)①
②			
(5)			

[解答](1) イ (2) イ (3) ウ (4)① ろ過 ② ガラス棒を伝わらせて液を入れていない。ろ  
うとのあしをビーカーのかべにつけていない。 (5) デンプン



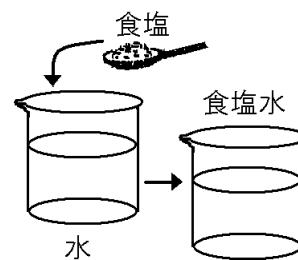
【】 溶質・溶媒・溶液など

[溶質・溶媒・溶液]

[問題](後期期末)

次の文章中の①, ②に適する語句を下の[ ]からそれぞれ選べ。

食塩水は食塩を水にとかしたものである。このとき, 食塩のようにとけている物質を( ① ), 水のように(①)をとかしている液体を( ② )という。物質がとけた液全体を溶液といい, とかしている液体が水の場合をとくに水溶液という。



[ 溶媒 溶質 ]

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 溶質 ② 溶媒

[解説]

物質が液体にとけることを溶解とゆうかいという。この物質を溶質とゆうしつ, 液体を溶媒とゆうばいといい, つくった液を溶液とゆうえきという。溶媒が水みづのとき, この溶液を水溶液すいとゆうえきという。たとえば, 砂糖水の溶質は固体の砂糖で, 溶媒は水である。食塩水の溶質は固体の食塩(塩化ナトリウム)で, 溶媒は水である。

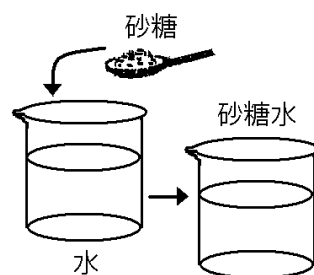
溶質 + 溶媒 → 溶液
例) 食塩 + 水 → 食塩水 (溶媒が水 <small>みづ</small> のときは水溶液)

※この単元で特に出題頻度が高いのは「溶質」「溶媒」である。「溶液」「水溶液」もよく出題される。

[問題](2学期期末)

砂糖を水にとかすと砂糖水ができる。

- (1) 砂糖のように, とけている物質を何というか。
- (2) 水のように, とかしている液体を何というか。
- (3) (1)が(2)に溶けた液全体を何というか。
- (4) (2)が水である(3)を何というか。



[解答欄]

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

[解答](1) 溶質 (2) 溶媒 (3) 溶液 (4) 水溶液

[問題](2学期中間)

次の文章中の①～⑤に入る語句を答えよ。

塩化ナトリウムは水にとける。塩化ナトリウムのように、液体にとけている物質を( ① )  
といい、水のように、物質をとかしている液体を( ② )という。物質がとけた液全体を  
( ③ )といい、とかしている液体が水の場合を、とくに( ④ )という。砂糖水の場合(①)  
にあてはまるものは( ⑤ )である。

[解答欄]

①	②	③	④
⑤			

[解答]① 溶質 ② 溶媒 ③ 溶液 ④ 水溶液 ⑤ 砂糖

[いろいろな水溶液の溶質]

[問題](2学期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 水溶液にとけている物質を何というか。
- (2) 次の3つの水溶液について(1)をそれぞれ答えよ。

① 食塩水 ② 炭酸水 ③ 塩酸

[解答欄]

(1)	(2)①	②	③
-----	------	---	---

[解答](1) 溶質 (2)① 食塩(塩化ナトリウム) ② 二酸化炭素 ③ 塩化水素

[解説]

固体だけでなく、気体や液体も溶質となる。塩酸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、炭酸水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。食酢は酢酸を水にとかしたもので、溶質は液体の酢酸である。

※この単元でときどき出題されるのは「食塩水、炭酸水、塩酸の溶媒と溶質は何か」という問題である。

[問題](後期中間)

次の各問いに答えよ。

- (1) 炭酸水の溶質と溶媒を答えよ。
- (2) 塩酸の溶質と溶媒を答えよ。
- (3) 砂糖水の溶質と溶媒を答えよ。
- (4) 硫酸銅水溶液の溶質と溶媒を答えよ。

[解答欄]

(1)溶質：	溶媒：	(2)溶質：
溶媒：	(3)溶質：	溶媒：
(4)溶質：	溶媒：	

[解答](1)溶質：二酸化炭素 溶媒：水 (2)溶質：塩化水素 溶媒：水 (3)溶質：砂糖 溶媒：水 (4)溶質：硫酸銅 溶媒：水

[問題](3 学期)

次の[ ]の中には、気体がとけた水溶液が 3 つある。すべて選べ。

[ 砂糖水 アンモニア水 食塩水 塩酸 水酸化ナトリウム水溶液 石灰水 炭酸水 硫酸 ]

[解答欄]

[解答]アンモニア水, 塩酸, 炭酸水

[純粋な物質と混合物]

[問題](2 学期期末)

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。

[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という。空気, 砂糖水, 炭酸飲料, みりん, 石油, 海水などは混合物である。

※この単元でやや出題頻度が高いのは「純粋な物質」「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](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 水や二酸化炭素などのように、1種類の物質でできているものを何というか。  
(2) 砂糖水のように、いくつかの物質が混じり合ったものを何というか。

[解答欄]

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

[解答](1) 純粋な物質 (2) 混合物

[問題](2 学期期末)

次の物質は純粋な物質か混合物のいずれかである。純粋な物質をすべて選べ。

[ 水 空気 ブドウ糖 ドレッシング 酸素 二酸化炭素 炭酸飲料 石油 ]

[解答欄]

--

[解答]水, ブドウ糖, 酸素, 二酸化炭素

[問題](2 学期期末)

次の物質を純粋な物質と混合物に分類せよ。

[ 水素 空気 炭酸飲料 水 海水 石油 食塩 銅 ]

[解答欄]

純粋な物質：	混合物：
--------	------

[解答]純粋な物質：水素, 水, 食塩, 銅 混合物：空気, 炭酸飲料, 海水, 石油

## 【】 溶液の濃度

[質量パーセント濃度]

[問題](3 学期)

水 90g に砂糖 10g がとけている。このときの質量パーセント濃度を求めよ。

[解答欄]

[解答]10%

[解説]

水 90g に砂糖 10g がとけているとき、溶液(砂糖水)の質量は  $90+10=100(\text{g})$  である。

溶液(砂糖水)100g にとけている溶質(砂糖)の割合は、

$$\frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{10}{100} \times 100 = 10(\%) \text{ である。}$$

これを、この砂糖水の質量パーセント濃度という。

※濃度に関する計算問題の出題頻度は高い。

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

[問題](2 学期期末)

溶液の濃さを、溶質の質量が全体の質量の何%にあたるかで表したものを何というか。

[解答欄]

[解答]質量パーセント濃度

[問題](2 学期中間)

次の各問いに答えよ。

(1) 100g の水に砂糖が 25g とけている。この砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。

(2) 165g の水にミョウバンが 135g とけている。このミョウバン水溶液の質量パーセント濃度は何%か。

[解答欄]

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

[解答](1) 20% (2) 45%

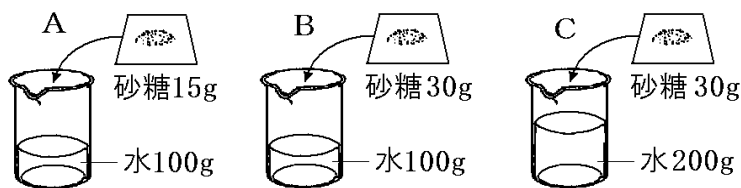
[解説]

$$(1) (\text{濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{25}{25+100} \times 100 = 20(\%)$$

$$(2) (\text{濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{135}{135+165} \times 100 = 45(\%)$$

[問題](3 学期)

図のように、それぞれ水の質量と砂糖の質量を変えて、砂糖水 A~C をつくった。次の各問いに答えよ。



- (1) 図の A の砂糖水は何 g か。
- (2) 図の砂糖水 A の質量パーセント濃度は何%か。小数第 1 位を四捨五入して、整数で求めよ。
- (3) 図の砂糖水 A と B では、どちらがこいか。
- (4) 図の砂糖水 B と C では、どちらがこいか。

[解答欄]

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

[解答](1) 115g (2) 約 13% (3) B (4) B

[解説]

(1) (溶液の質量)=(溶質の質量)+(溶媒の質量)なので、

$$(\text{砂糖水の質量}) = 15 + 100 = 115(\text{g})$$

(2)(3)(4)

$$(\text{砂糖水 A の濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{15}{15+100} \times 100 = \text{約 } 13.0(\%)$$

$$(\text{砂糖水 B の濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{30}{30+100} \times 100 = \text{約 } 23.1(\%)$$

$$(\text{砂糖水 C の濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{30}{30+200} \times 100 = \text{約 } 13.0(\%)$$

[濃度から溶質などの量を求める]

[問題](2 学期期末)

質量パーセント濃度が 6% の砂糖水が 500g ある。この砂糖水にとけている砂糖は何 g か。

[解答欄]

[解答]30g

[解説]

「6%の砂糖水が 500g」とは、砂糖水(溶液)500g の 6%が砂糖(溶質)であることを意味している。したがって、

$$(\text{砂糖の質量}) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 500(\text{g}) \times \frac{6}{100} = 30(\text{g})$$

[問題](2学期中間)

20%の濃度の食塩水 150g をつくるためには、①何 g の食塩を、②何 g の水にとかしたらよいか。

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 30g ② 120g

[解説]

「20%の濃度の食塩水 150g」とは、食塩水(溶液)150g の 20%が食塩(溶質)であることを意味している。したがって、

$$(\text{食塩の質量}) = (\text{食塩水の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 150(\text{g}) \times \frac{20}{100} = 30(\text{g})$$

$$(\text{水の質量}) = (\text{食塩水の質量}) - (\text{食塩の質量}) = 150 - 30 = 120(\text{g})$$

[水などを加えたときの濃度]

[問題](2学期中間)

質量パーセント濃度が 10%の砂糖水 400g に、水を 1600g 加えたときの砂糖水の質量パーセント濃度を求めよ。

[解答欄]

--

[解答]2%

[解説]

まず、質量パーセント濃度が 10%の砂糖水 400g に含まれる砂糖の質量を求める。

$$(\text{砂糖の質量}) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 400(\text{g}) \times \frac{10}{100} = 40(\text{g})$$

水を 1600g 加えたとき、砂糖水(溶液)全体の質量は、 $400 + 1600 = 2000(\text{g})$ になる。

このときの砂糖(溶質)の質量は 40g なので、

$$(\text{濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{40}{2000} \times 100 = 2(\%)$$

[問題](2 学期期末)

10%の食塩水 100g に水 100g を加えたときの質量パーセント濃度を求めよ。

[解答欄]

[解答]5%

[解説]

まず、質量パーセント濃度が 10%の食塩水 100g に含まれる食塩の質量を求める。

$$(\text{食塩の質量}) = (\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 100(\text{g}) \times \frac{10}{100} = 10(\text{g})$$

水を 100g 加えたとき、食塩水(溶液)全体の質量は、 $100 + 100 = 200(\text{g})$ になる。

このときの食塩(溶質)の質量は 10g なので、

$$(\text{濃度}) = \frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{10}{200} \times 100 = 5(\%)$$

[問題](2 学期期末)

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。

[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](2 学期期末)

質量パーセント濃度が 10%の食塩水 500g と、2%の食塩水 100g を混ぜ合わせたときにできる食塩水の質量パーセント濃度は何%になるか。小数第 2 位を四捨五入して求めよ。

[解答欄]



[解答]8.7%

[解説]

この2種類の食塩水に含まれている食塩の質量をそれぞれ求めて、その合計を混ぜ合わせた食塩水の質量で割って求める。

10%の食塩水(溶液)500gに含まれる食塩の質量は、

$$(\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 500(\text{g}) \times \frac{10}{100} = 50(\text{g})$$

2%の食塩水 100gに含まれる食塩の質量は、

$$(\text{溶液の質量}) \times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = 100(\text{g}) \times \frac{2}{100} = 2(\text{g})$$

したがって、食塩(溶質)の質量の合計は、 $50+2=52(\text{g})$

混ぜ合わせた食塩水(溶液)の質量は、 $500+100=600(\text{g})$

よって、混ぜ合わせた食塩水の濃度は、

$$\frac{\text{溶質の質量}}{\text{溶液の質量}} \times 100 = \frac{52}{600} \times 100 = \text{約 } 8.7(\%)$$

[少し難しい問題]

[問題](2学期中間)

15gの砂糖を用いて、濃度が5%の砂糖水をつくりたい。何gの水を用意すればよいか。

[解答欄]

[解答]285g

[解説]

水の質量を  $x$  g とすると、砂糖(溶質)は 15g なので、砂糖水(溶液)は、 $x+15$  (g)である。(溶液

の量)  $\times \frac{(\text{濃度}\%)}{100} = (\text{溶質の量})$ より、

$$(x+15) \times \frac{5}{100} = 15, \text{ 両辺に } 100 \text{ をかけると, } (x+15) \times 5 = 1500, x+15 = 300$$

よって、 $x = 300 - 15 = 285$

(別解)

(砂糖の質量) : (水の質量)から考える。

濃度が5%の砂糖水は、砂糖が5%、水が95%(=100-5)なので、

(砂糖の質量) : (水の質量) = 5 : 95 = 1 : 19

(砂糖の質量) = 15(g)なので、(水の質量) = 15(g)  $\times$  19 = 285(g)

[問題](後期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 食塩 18g に水を加えて 25% の食塩水をつくる時、必要な水の質量は何 g か。  
(2) 水 215g に食塩をとかして 14% の食塩水をつくる時、必要な食塩の質量は何 g か。

[解答欄]

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

[解答](1) 54g (2) 35g

[解説]

(1) 水の質量を  $x$  g とすると、食塩(溶質)は 18g なので、食塩水(溶液)は、 $x+18$  (g) である。(溶

$$\text{液の量} \times \frac{\text{濃度}\%}{100} = (\text{溶質の量}) \text{より, } (x+18) \times \frac{25}{100} = 18,$$

$$(x+18) \times \frac{1}{4} = 18, \text{ 両辺に 4 をかけると, } x+18 = 18 \times 4, \quad x+18 = 72, \quad x = 72 - 18$$

よって、 $x = 54$

(別解)

(食塩の質量) : (水の質量) から考える。

濃度が 25% の食塩水は、食塩が 25%、水が 75% (= 100 - 25) なので、

(食塩の質量) : (水の質量) = 25 : 75 = 1 : 3

(食塩の質量) = 18(g) なので、(水の質量) = 18(g)  $\times$  3 = 54(g)

(2) 食塩(溶質)の質量を  $x$  g とすると、水は 215g なので、食塩水(溶液)は、 $x+215$  (g) である。

$$\text{(溶液の量)} \times \frac{\text{濃度}\%}{100} = (\text{溶質の量}) \text{より, } (x+215) \times \frac{14}{100} = x,$$

$$\text{両辺を 100 倍すると, } (x+215) \times 14 = x \times 100,$$

$$14x + 3010 = 100x, \quad 14x - 100x = -3010, \quad -86x = -3010, \quad x = -3010 \div (-86)$$

よって、 $x = 35$

(別解)

(食塩の質量) : (水の質量) から考える。

濃度が 14% の食塩水は、食塩が 14%、水が 86% (= 100 - 14) なので、

(食塩の質量) : (水の質量) = 14 : 86 = 7 : 43

(水の質量) = 215g なので、(食塩の質量) : 215 = 7 : 43

比の外項の積は内項の積に等しいので、(食塩の質量)  $\times$  43 = 215  $\times$  7

よって、(食塩の質量) = 215  $\times$  7  $\div$  43 = 35(g)

[問題](3 学期)

15%の食塩水 150g に水を加えたところ、濃度が 10%になった。このとき加えた水の質量は何 g か。

[解答欄]

[解答]75g

[解説]

加えた水の質量を  $x$  g とし、水を加える前後の食塩の量に注目して、方程式をつくる。

15%の食塩水 150g に含まれる食塩の質量は、

$$(\text{食塩(溶質)の量}) = (\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%) }{100} = 150(\text{g}) \times \frac{15}{100} = 22.5(\text{g}) \cdots \textcircled{1} \text{ である。}$$

水  $x$  g を加えたときの食塩水(溶液)全体の質量は、 $150 + x$  (g) で、濃度は 10% なので、

$$(\text{食塩(溶質)の量}) = (\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%) }{100} = (150 + x) \times \frac{10}{100} = \frac{150 + x}{10} \cdots \textcircled{2}$$

$$\textcircled{1} \text{ と } \textcircled{2} \text{ の食塩の量は等しいので、} \frac{150 + x}{10} = 22.5$$

$$\text{両辺に } 10 \text{ をかけると、} 150 + x = 225, \quad x = 225 - 150, \quad x = 75$$

(別解)

(食塩水の質量) : (食塩の質量) : (水の質量) から考える。

濃度が 10% の食塩水の場合、

$$(\text{食塩水の質量}) : (\text{食塩の質量}) : (\text{水の質量}) = 100 : 10 : 90 = 10 : 1 : 9 \text{ である。}$$

水を加えた後の 10% の食塩水に含まれる食塩の質量は、15% の食塩水 150g に含まれる食塩

$$\text{の質量と等しい。よって、} (\text{食塩の質量}) = 150(\text{g}) \times \frac{15}{100} = 22.5(\text{g})$$

(食塩水の質量) : (食塩の質量) = 10 : 1 なので、

$$(\text{食塩水の質量}) = (\text{食塩の質量}) \times 10 = 22.5(\text{g}) \times 10 = 225(\text{g})$$

最初にあった食塩水は 150g なので、加えた水は、 $225 - 150 = 75(\text{g})$  である。

[問題](3 学期)

15%の食塩水 150g を沸騰させて水を蒸発させたところ、濃度が 25%になった。この 25% の食塩水の質量は何 g か。

[解答欄]

[解答]90g

[解説]

蒸発させた水の質量を  $x$  g とし、蒸発させる前後の食塩の量に注目して、方程式をつくる。  
15%の食塩水 150g に含まれる食塩の質量は、

$$(\text{食塩(溶質)の量}) = (\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%) }{100} = 150(\text{g}) \times \frac{15}{100} = 22.5(\text{g}) \cdots \textcircled{1} \text{ である。}$$

食塩水 150g から水  $x$  g を蒸発させると、食塩水全体は、 $150 - x$  (g) で、濃度が 25% なので、

$$(\text{食塩(溶質)の量}) = (\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%) }{100} = (150 - x) \times \frac{25}{100} = \frac{150 - x}{4} \cdots \textcircled{2}$$

①と②の食塩の量は等しいので、 $\frac{150 - x}{4} = 22.5$

両辺に 4 をかけると、 $150 - x = 22.5 \times 4$ 、 $150 - x = 90$ 、 $x = 150 - 90$ 、 $x = 60$

従って、蒸発させた水は 60g なので、25%の食塩水の質量は、 $150 - 60 = 90$ (g)

(別解)

(食塩水の質量) : (食塩の質量) : (水の質量) から考える。

濃度が 25% の食塩水の場合、

(食塩水の質量) : (食塩の質量) : (水の質量) =  $100 : 25 : 75 = 4 : 1 : 3$  である。

水を蒸発させた後の 25% の食塩水に含まれる食塩の質量は、15% の食塩水 150g に含まれる

食塩の質量と等しい。よって、 $(\text{食塩の質量}) = 150(\text{g}) \times \frac{15}{100} = 22.5(\text{g})$

25% の食塩水について、(食塩水の質量) : (食塩の質量) =  $4 : 1$  なので、

(食塩の質量) =  $22.5(\text{g}) \times 4 = 90(\text{g})$  である。

[問題](3 学期)

5% の食塩水に食塩を 40g 加えると 24% の食塩水になる。5% の食塩水は何 g あったか。

[解答欄]

[解答] 160g

[解説]

食塩(溶質)の量に注目して式をたてる。 $(\text{溶質の量}) = (\text{溶液の量}) \times \frac{(\text{濃度}\%) }{100}$

5% の食塩水を  $x$  g とする。

(5% の食塩水  $x$  g 中の食塩の量) + (加える食塩の量) = (24% の食塩水  $(x + 40)$  g 中の食塩の量)

なので、

$$x \times \frac{5}{100} + 40 = (x + 40) \times \frac{24}{100} \quad \text{両辺を 100 倍すると、}$$

$$5x + 4000 = 24(x + 40), 5x + 4000 = 24x + 960, 5x - 24x = 960 - 4000$$

$$-19x = -3040, x = (-3040) \div (-19) = 160$$

[問題](3 学期)

20%の食塩水を 150g の水でうすめると 14%の食塩水になる。20%の食塩水は何 g あったか。

[解答欄]

--

[解答]350g

[解説]

20%の食塩水を  $x$  g とする。

(20%の食塩水  $x$  g 中の食塩の量)=(14%の食塩水( $x+150$ )g 中の食塩の量) なので,

$$x \times \frac{20}{100} = (x+150) \times \frac{14}{100} \quad \text{両辺を 100 倍すると,}$$

$$20x = 14x + 2100, 20x - 14x = 2100, 6x = 2100, x = 2100 \div 6, x = 350$$

[問題](3 学期)

水溶液の濃度について、次の各問いに答えよ。

(1) 10%の食塩水と 16%の食塩水を混ぜると 11%の食塩水が 180g できた。10%の食塩水は何 g あったか。

(2) 3%の食塩水 300g に 7%の食塩水を何 g くわえると 4%の食塩水ができるか。

[解答欄]

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

[解答](1) 150g (2) 100g

[解説]

(1) 10%の食塩水を  $x$  g とすると、16%の食塩水の量は、 $(180-x)$ g となる。

(10%の食塩水  $x$  g 中の食塩の量)+(16%の食塩水 $(180-x)$ g 中の食塩の量)

= (11%の食塩水 180g 中の食塩の量) なので,

$$x \times \frac{10}{100} + (180-x) \times \frac{16}{100} = 180 \times \frac{11}{100} \quad \text{両辺を 100 倍すると,}$$

$$10x + 16(180-x) = 180 \times 11, 10x + 2880 - 16x = 1980, 10x - 16x = 1980 - 2880$$

$$-6x = -900, x = 150$$

(2) 7%の食塩水を  $x$  g とする。

(3%の食塩水 300g 中の食塩の量) + (7%の食塩水  $x$  g 中の食塩の量)  
= (4%の食塩水  $(x+300)$ g 中の食塩の量) なので、

$$300 \times \frac{3}{100} + x \times \frac{7}{100} = (x+300) \times \frac{4}{100} \quad \text{両辺を 100 倍すると,}$$

$$900 + 7x = 4(x+300), \quad 900 + 7x = 4x + 1200, \quad 7x - 4x = 1200 - 900$$

$$3x = 300, \quad x = 100$$

## 【】 溶解度と再結晶

[飽和水溶液・溶解度]

[問題](2 学期期末改)

次の文章中の①，②に適語を入れよ。

一定量の水に物質をとかしていき，物質がそれ以上とけることのできなくなった水溶液をその物質の( ① )液という。ある物質を 100g の水にとかして(①)液にしたときの，とけた物質の質量を( ② )という。(②)は物質によって決まっていて，水の温度が上がれば(②)は大きくなる。水の温度ごとの溶解度をグラフに表したものを(②)曲線という。

[解答欄]

①	②
---	---

[解答]① 飽和水溶 ② 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の，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。

※この単元で特に出題頻度が高いのは「飽和水溶液」「溶解度」である。「溶解度曲線」もよく出題される。

[問題](3 学期)

次の各問いに答えよ。

- (1) 一定量の水に物質がそれ以上とけきれなくなったとき，( ① )したといい，その水溶液を( ② )という。①，②にあてはまる語句をそれぞれ答えよ。
- (2) 100g の水にとける物質の限度の量を何というか。
- (3) ふつうの物質では，(2)は温度が高くなるとどうなるか。
- (4) 水の温度ごとの(2)をグラフに表したものを何曲線というか。

[解答欄]

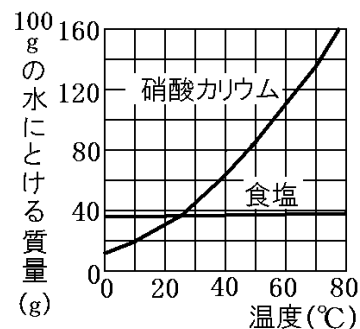
(1)①	②	(2)	(3)
(4)			

[解答](1)① 飽和 ② 飽和水溶液 (2) 溶解度 (3) 大きくなる。 (4) 溶解度曲線

[食塩の溶解度]

[問題](2 学期期末)

右の図は、100gの水にとける食塩と硝酸カリウムの質量と水の温度との関係を表したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 物質が、それ以上とけることができない水溶液を何というか。
- (2) 物質を 100g の水にとかして(1)をつくったとき、とけた物質の質量を何というか。
- (3) 右図のように水の温度ごとの(2)をグラフに表した曲線を何というか。
- (4) 10°Cのとき(2)が大きいのは硝酸カリウムと食塩のどちらか。
- (5) 50°Cのとき(2)が大きいのは硝酸カリウムと食塩のどちらか。
- (6) 水の温度を上げて(2)がほとんど変化しないのは硝酸カリウムと食塩のどちらか。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)		

[解答](1) 飽和水溶液 (2) 溶解度 (3) 溶解度曲線 (4) 食塩 (5) 硝酸カリウム (6) 食塩

[解説]

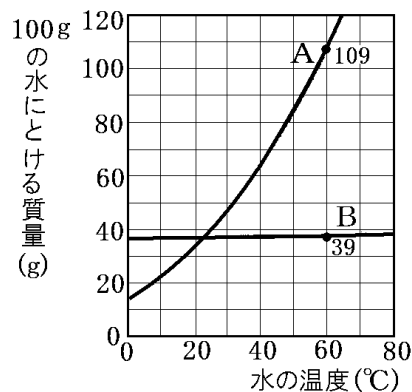
問題の図のように、硝酸カリウムなど通常物質は、温度が上がれば溶解度は大きくなる。しかし、食塩(塩化ナトリウム)は温度が上がっても、溶解度はほとんど変わらない。

[食塩の溶解度]  
温度によってほとんど変化しない

※この単元でやや出題頻度が高いのは「食塩のグラフはどれか」「食塩は温度によって溶解度がほとんど変わらないから」である。「温度が～°Cの水～gに食塩(硝酸カリウム)は何gとけるか」もときどき出題される。

[問題](2 学期期末)

右の図は、食塩と硝酸カリウムの質量と各温度における溶解度を示したものである。次の各問いに答えよ。



- (1) 食塩の溶解度を表しているのは A, B のどちらか。
- (2) (1)のように判断した理由を「温度」「溶解度」という語句を使って簡潔に説明せよ。
- (3) 60°Cの水 100g に硝酸カリウムは何 g とけるか。
- (4) 60°Cの水 100g に食塩を 30g 入れたところ、食塩はすべてとけた。あと何 g の食塩をとかすことができるか。



[解答欄]

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

[解答](1) B (2) 食塩は温度によって溶解度がほとんど変わらないから。 (3) 109g (4) 9g

[解説]

(1)(2) 食塩は温度によって溶解度がほとんど変わらないので、B が食塩のグラフである。硝酸カリウムはAのグラフのように温度が上がれば溶解度が上がる。

(3) グラフより、60℃の水 100g に硝酸カリウムは 109g とける。

(4) 60℃の水 100g に食塩は 39g とけるので、あと  $9g(=39-30)$  とける。

[温度を下げたとき]

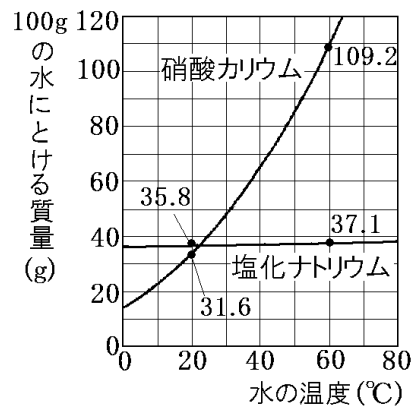
[問題](2 学期期末)

右の図は、硝酸カリウムと塩化ナトリウムの各温度における 100g の水にとける量を示したものである。次の各問いに答えよ。

(1) 60℃の水 100g には、硝酸カリウムは何 g とけるか。

(2) 60℃の水 100g でつくった硝酸カリウムと塩化ナトリウムの飽和水溶液の温度をそれぞれ 20℃まで下げると、出てくる固体の質量が多いのは硝酸カリウムと塩化ナトリウムのどちらか。

(3) (2)で答えた物質について、出てきた固体の質量を求めよ。



[解答欄]

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

[解答](1) 109.2g (2) 硝酸カリウム (3) 77.6g

[解説]

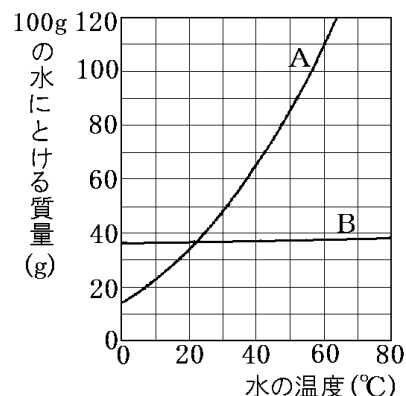
グラフより、硝酸カリウムは 60℃の水 100g に約 109.2g とけ、20℃のときは約 31.6g とける。したがって、60℃の水 100g でつくった硝酸カリウムの飽和水溶液の温度を 20℃まで下げると、とけきれなくなった  $109.2-31.6=77.6g$  が結晶(固体)として出てくる。

これに対し、塩化ナトリウムの場合は、 $37.1-35.8=1.3(g)$ しか出てこない。

※この単元で特に出題頻度が高いのは「温度を～℃まで下げたとき、硝酸カリウムの固体は何 g 出てくるか」である。「温度を下げていったとき硝酸カリウムの固体が出るのは何℃のときか」もよく出題される。

[問題](2 学期期末)

右の図は、100gの水にとける塩化ナトリウムと硝酸カリウムの質量を、水の温度ごとに表したグラフである。次の各問いに答えよ。



- (1) 塩化ナトリウムを表しているのは A, B のどちらか。
- (2) 10°Cの水 100g でつくった飽和水溶液の質量が大きいのは, A, B のどちらか。
- (3) 60°Cの水 100g に A を 65g とかした。温度を下げていったとき, A が出はじめるのは, 約何°Cになったときか。
- (4) A は, 20°Cの水 100g に 31.6g とける。40°Cの水 100g に A を 50g とかした水溶液を 20°Cまで冷やすと, A の固体は何 g 得られるか。

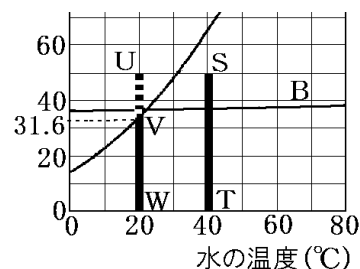
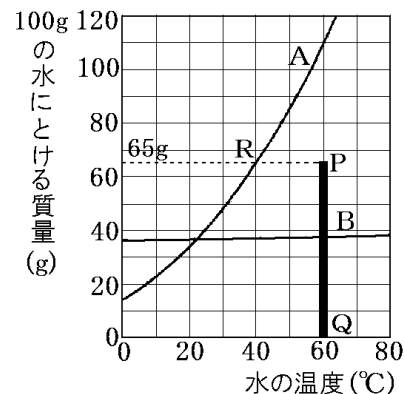
[解答欄]

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

[解答](1) B (2) B (3) 約 40°C (4) 18.4g

[解説]

- (1) 温度によって溶解度がほとんど変わらない B が食塩のグラフである。
- (2) グラフより, 10°Cのときの溶解度は, A(硝酸カリウム)が約 22g, B(食塩)が約 36g である。したがって, 10°Cの水 100g でつくった飽和水溶液の質量は, A が約 122g, B が約 136g である。
- (3) グラフより, 60°Cの水 100g に A(硝酸カリウム)は約 109g とけるので, 65g(右図の PQ)は完全にとける。温度を下げていったとき, A(硝酸カリウム)の溶解度は小さくなっていき, 40°C(右図の R)になると溶解度は約 65g になり, 飽和する。さらに温度が下がると, とけきれなくなった硝酸カリウムが結晶となって出てくる。
- (4) 40°Cの水 100g に A(硝酸カリウム)を 50g とかしたとき, 硝酸カリウムの量は右図の ST のようになる。温度を 20°Cまで下げると, 溶解度は 31.6g(右図の VW)になるので,  $50 - 31.6 = 18.4(g)$ (右図の UV)はとけきれなくなって固体(結晶)として出てくる。



[問題](3 学期)

次の表は、100g の水にとける硫酸銅の質量を示している。

温度(°C)	0	20	40	60	80	100
質量(g)	24	36	54	80	128	211

- (1) 80°C、300g の水に硫酸銅をとかし、飽和水溶液をつくった。このときとけた硫酸銅は何 g か。
- (2) (1)の水溶液を 20°Cまで冷やすと、水溶液から固体が出てきた。この固体の粒は、規則正しい形をしていた。①このような固体を何というか。②また、①となって出てくるのは何 g か。
- (3) 硫酸銅の固体は青色で、その水溶液も青色である。(2)で温度が下がるにしたがって水溶液の色はどうか。

[解答欄]

(1)	(2)①	②	(3)
-----	------	---	-----

[解答](1) 384g (2)① 結晶 ② 276g (3) うすくなる。

[解説]

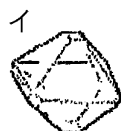
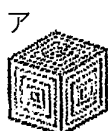
- (1) 表より、80°Cのとき水 100g にとける硫酸銅の質量は 128g なので、水が 3 倍の 300g のときは、 $128(g) \times 3 = 384(g)$ の硫酸銅がとける。
- (2) 表より、20°Cのとき水 100g にとける硫酸銅の質量は 36g なので、水が 3 倍の 300g のときは、 $36(g) \times 3 = 108(g)$ の硫酸銅がとける。したがって、 $384(g) - 108(g) = 276(g)$ は水にとけきれなくなって固体として出てくる。この固体の粒は結晶けっしょうと呼ばれ、規則正しい形をしている。
- (3) 温度が下がると、水にとけている硫酸銅が減るので、水溶液の青色はうすくなる。

[再結晶]

[問題](2 学期期末)

次の各問いに答えよ。

- (1) 固体を一度水にとかして、ふたたび結晶としてとり出す方法を何というか。
- (2) 次の図から、食塩と硝酸カリウムの結晶をそれぞれ選べ。



[解答欄]

(1)	(2)食塩：	硝酸カリウム：
-----	--------	---------

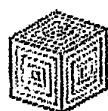
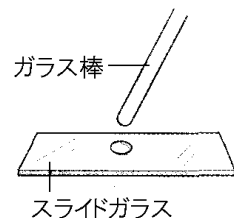
[解答](1) 再結晶 (2)食塩：ア 硝酸カリウム：エ

[解説]

硝酸カリウムのように、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。このように、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という。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、再結晶によって結晶を取り出すことはできない。食塩水の場合は、例えば、右図のようにして水を蒸発させて結晶を取り出す。

[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

結晶の図の問題では、硝酸カリウム、食塩、ミョウバンがときどき出題される。



食塩



硝酸カリウム



ミョウバン

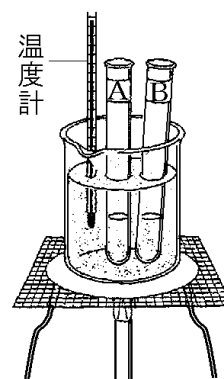


硫酸銅

※この単元で特に出題頻度が高いのは「再結晶」である。「食塩は水を蒸発させて結晶を取り出す」もよく出題される。「食塩、硝酸カリウム、ミョウバンの結晶を次の図から選べ」もときどき出題される。

[問題](2 学期期末)

A, B の試験管に水を  $5\text{cm}^3$  ずつとり、食塩(A)と硝酸カリウム(B)をそれぞれ  $3.0\text{g}$  ずつ入れて、よくふり混ぜたところ、どちらも一部がとけずに残った。次に、右の図のようにして熱し、水の温度を  $50^\circ\text{C}$  まで上げて、とける量がふえるかどうか調べた。次の各問いに答えよ。



- (1) 温度を上げると、とける量がふえるのは A, B のどちらか。
- (2)  $50^\circ\text{C}$  にあたためた試験管を水で冷やしたとき、結晶が多く出てくるのは、A, B のどちらか。
- (3) 固体の物質をいったん水にとかし、再び結晶にしてとり出すことを何というか。

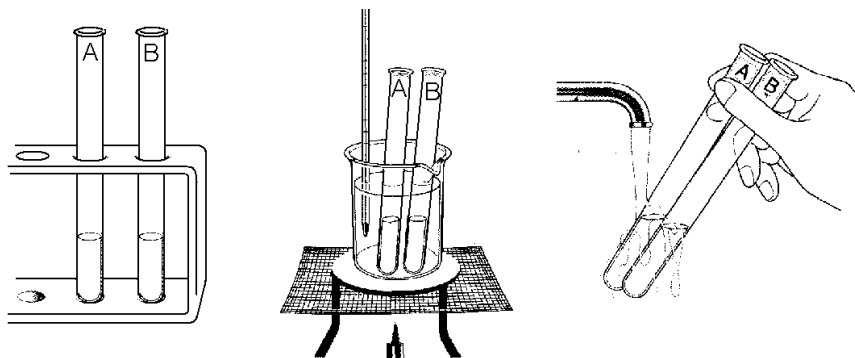
[解答欄]

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

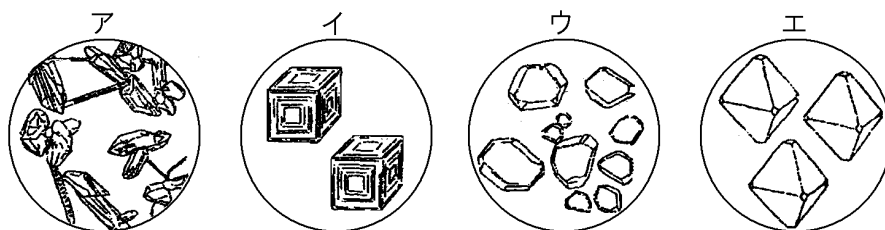
[解答](1) B (2) B (3) 再結晶

[問題](2 学期期末)

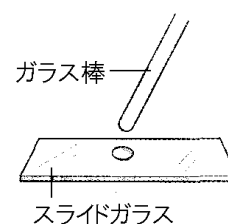
試験管 A, B に水  $5\text{cm}^3$  ずつとり、塩化ナトリウム、硝酸カリウムをそれぞれ  $3.0\text{g}$  入れてよくふり混ぜると、どちらもとけ残りができた。次に、時々ふり混ぜながら  $50^\circ\text{C}$  になるまで加熱すると、試験管 A の塩化ナトリウムはとけ残りがあつたが、試験管 B の硝酸カリウムにはとけ残りがなくなった。試験管 A と B を氷水で冷やすと、一方の試験管では規則正しい形の固体が出てきた。このとき、次の各問いに答えよ。



- (1) 文中の下線部「規則正しい形の固体」を何というか。
- (2) いったん、水にとかした物質を、再び(1)としてとりだす操作を何というか。
- (3) (1)が出てきたのは塩化ナトリウム、硝酸カリウムのどちらか。
- (4) (3)の(1)の形を下から選び、記号で答えよ。



- (5) 温度を下げても(1)が出てこなかった試験管については、右図のように1滴スライドガラスにとり、乾いてから顕微鏡で(1)のようすを観察した。このときの(1)の形を、(4)のア～エから選び、記号で答えよ。



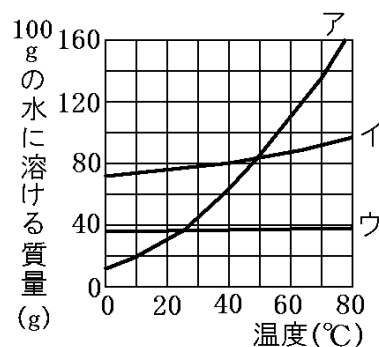
[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 結晶 (2) 再結晶 (3) 硝酸カリウム (4) ア (5) イ

[問題](3 学期)

30℃の水 100g が入った 2 つのビーカーに、食塩と硝酸カリウムをそれぞれ 80g ずつ入れてかき混ぜたところ、どちらも半分程度とけ残った。次に、水の温度を 60℃にしたところ、食塩は 30℃のときとほぼ同じ程度とけ残ったが、硝酸カリウムは全部とけた。以下の各問いに答えよ。



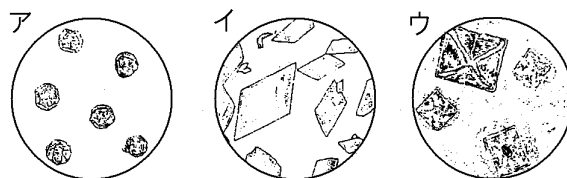
(1) 一般に、100g の水にとける物質の量は、温度が高いほどどうなるか。次から 1 つ選べ。

[ 少なくなる 変わらない 多くなる ]

(2) グラフは 3 種類の物質について、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ものである。食塩と硝酸カリウムのグラフをア～ウから 1 つずつ選び記号で答えよ。

(3) 結晶としてとり出しやすいのは、食塩、硝酸カリウムのどちらか。

(4) (3) のように物質を一度水にとかしてから、再び固体としてとり出すことを何というか。



(5) 食塩の結晶はどのような形をしているか。右のア～ウから 1 つ選び記号で答えよ。

[解答欄]

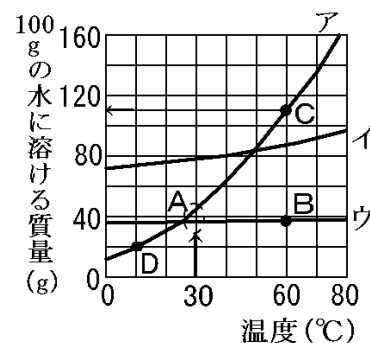
(1)	(2)食塩：	硝酸カリウム：
(3)	(4)	(5)

[解答](1) 多くなる。(2)食塩：ウ 硝酸カリウム：ア (3) 硝酸カリウム (4) 再結晶 (5) ウ

[解説]

(1) 一般に、100g の水にとける物質の量は、温度が高いほど多くなる。

(2) 「食塩と硝酸カリウムをそれぞれ 80g ずつ入れてかき混ぜたところ、どちらも半分程度とけ残った。」とあるので、右のグラフの A の部分に注目すると、食塩(塩化ナトリウム)と硝酸カリウムはアかウである。「水の温度を 60℃にしたところ、食塩は 30℃のときとほぼ同じ程度とけ残った」とあるので、ウが食塩と判断できる。また、「硝酸カリウムは全部とけた」のでアが硝酸カリウムと判断できる。



(3) 右上のグラフの C より、硝酸カリウムは 60℃では水 100g に約 110g とける。したがって、水 100g に 80g の硝酸カリウムをいれて 60℃にした場合には、硝酸カリウムはすべてとける。これを例えば 10℃に冷やした場合、硝酸カリウムは 20g しかとけないので、 $80 - 20 = 60$ g は結晶として出てくる。

これに対し、食塩は温度が変化しても、水にとける量はほとんど変化しないので、温度を低下させても結晶は出てこない。

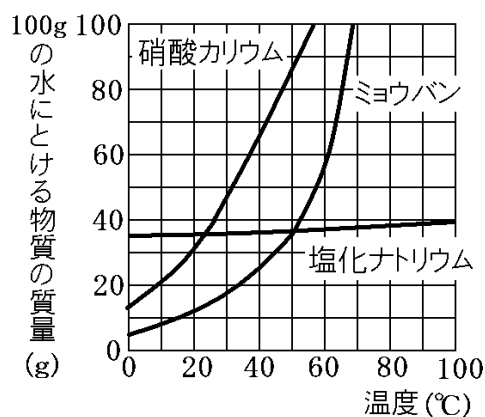
したがって硝酸カリウムのほうが結晶として取り出しやすい。

(4) (3)の硝酸カリウムの例のように、物質を一度水にとかしてから、温度を下げるなどして再び固体としてとり出すことを再結晶という。食塩を再結晶で取り出すためには、蒸発皿に食塩水を入れて加熱すればよい。

[問題](3学期)

右のグラフは、硝酸カリウム、ミョウバン、塩化ナトリウムが水 100g にとける質量と温度との関係を表したものである。次の各問いに答えよ。

- (1) 50℃のとき 100g の水にもっとも多くとける物質は何か。
- (2) 3種類の物質をそれぞれ 50℃の 100g の水にとけるだけとかした後、10℃まで冷やした。もっとも多く結晶が出てくる物質は何か。
- (3) 3種類の物質をそれぞれ 100g の熱湯に 15g ずつとかした。これらを 10℃まで冷やしたとき、結晶として出てくる物質は何か。
- (4) いったん温度の高い水にとかした物質を、再び結晶としてとり出すとき、水溶液の温度を下げる方法が適さない物質はどれか。
- (5) (4)の物質を結晶として多くとり出すには、どのような方法が考えられるか。



[解答欄]

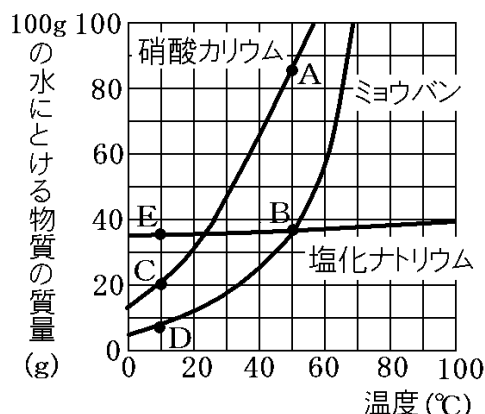
(1)	(2)	(3)	(4)
(5)			

[解答](1) 硝酸カリウム (2) 硝酸カリウム (3) ミョウバン (4) 塩化ナトリウム (5) 蒸発皿に入れて加熱し、水分を蒸発させる。

[解説]

(1) グラフより、50℃のとき 100gの水について、硝酸カリウムは約 85g(グラフの点A)、ミョウバンと塩化ナトリウムはそれぞれ約 36g(グラフの点B)とける。

(2) 硝酸カリウムの場合、50℃では約 85g(点A)、10℃では約 20g(点C)がとけるので、50℃から10℃に冷やした場合、 $85 - 20 = 65$ gが結晶として



出てくる。同様にして、ミョウバンの場合は、 $36-8=28\text{g}$ (点B, D)が結晶として出てくる。塩化ナトリウム(食塩)は温度が変化しても100gの水にとける量はほとんど変化しないので、結晶はほとんど出てこない。よって、もっとも多く結晶が出てくるのは硝酸カリウムである。

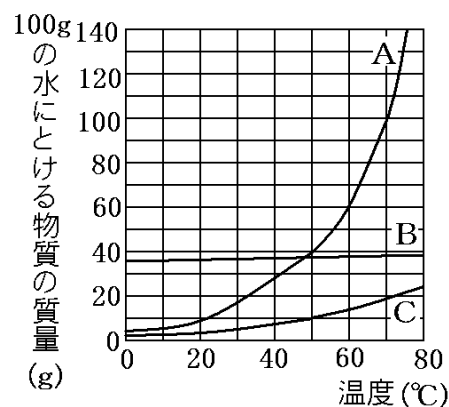
(3)  $10^\circ\text{C}$ のとき、100gの水にとける物質の量は、グラフより、ミョウバンが約8g、硝酸カリウムが約20g、塩化ナトリウムが約36gである。それぞれ100gの熱湯に15gずつとかしたので、ミョウバンのみが $15-8=7\text{g}$ の結晶が出てくる。

(4) 塩化ナトリウムは温度が変化しても、100gの水にとける量はほとんど変化しない。したがって、いったん温度の高い水にとかした物質を温度を下げ、再び結晶としてとり出す方法は適しない。

(5) 塩化ナトリウムは蒸発皿に入れて加熱し、水分を蒸発させて結晶を得る。

[問題](3学期)

右の図は、A~Cの3種類の物質について、100gの水にとける量を、水の温度を変えて調べ、グラフにしたものである。次の各問いに答えよ。



- A~Cのうち、 $20^\circ\text{C}$ の水100gに、もっとも多くとける物質はどれか。
- A~Cのうち、 $60^\circ\text{C}$ の水100gに、もっとも多くとける物質はどれか。
- ビーカーに $50^\circ\text{C}$ の水100gがある。これに、Cを20g入れるとどうなるか。
- $50^\circ\text{C}$ の水100gにBを20gとかした水溶液は飽和水溶液といえるか。
- $60^\circ\text{C}$ の水100gに、物質Aをとかし飽和水溶液をつくった。物質Aは何g必要か。
- (5)でつくった飽和水溶液を $20^\circ\text{C}$ までゆっくりと冷やすと、水溶液中に固体の粒ができた。何gのAが固体として出てくると考えられるか。
- (6)のように物質をいったん水にとかし、再び物質をとりだす操作を何というか。漢字で書け。

[解答欄]

(1)	(2)	(3)	(4)
(5)	(6)	(7)	

[解答](1) B (2) A (3) 10g だけとける。 (4) いえない。 (5) 60g (6) 50g (7) 再結晶



【解説】

(1) 20℃の水 100g には B が約 36g(右図 P)と、もっとも多くとける。

(2) 60℃の水 100g には A が約 60g(右図 Q)と、もっとも多くとける。

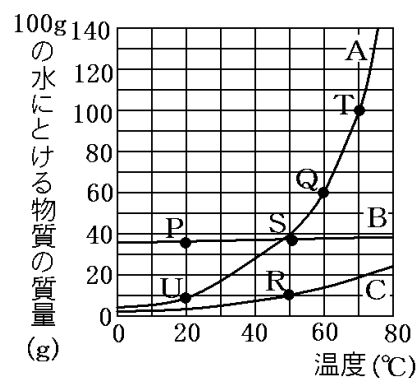
(3) 50℃の水 100g にとける C の最大量は約 10g(右図 R)であるので、 $20 - 10 = 10$  はとけずにビーカーの底に沈殿する。

(4) 50℃の水 100gにとけるBの最大量は約 37g(右図S)であるので、20gは完全に水にとけ、まだ、17gとかすことができる。したがって、飽和水溶液ではない。

(5) 60℃の水 100g にとける A の最大量は約 60g(右図 Q)であるので、飽和水溶液をつくるには 60g が必要となる。

(6) 20℃の水 100g にとける A の最大量は約 10g(右図 U)である。60℃でとけた 60g のうち、10g をこえる  $60 - 10 = 50$  は結晶としてでてくる。

(7) (6)のように、温度を下げることで一度とかした物質を再び結晶としてとり出すことができる。これを再結晶という。再結晶には、溶液を蒸発皿に入れて加熱して水分を蒸発させて結晶を得る方法もある。



[印刷／他の PDF ファイルについて]

※このファイルは、FdData 中間期末理科 1 年(7,800 円)の一部を PDF 形式に変換したサンプルで、印刷はできないようになっています。製品版の FdData 中間期末理科 1 年は Word 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 中間期末(社会・理科・数学)全分野の PDF ファイル，および製品版の購入方法は <http://www.fdtex.com/dat/> に掲載しております。

【Fd 教材開発】(092) 404-2266