

6

もののとけ方

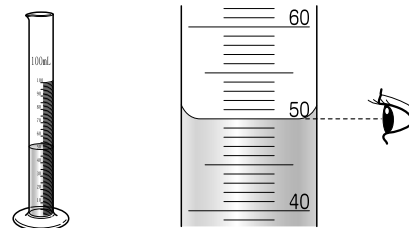
学習日

/

1 ものが水にとけたときのようす

●メスシリンダーの使い方

- 液体の体積をはかるときは、メスシリンダーを使う。メスシリンダーの目もりは水面のへこんでいるところを真横から読むようにする。読み取るときは、目もりの $\frac{1}{10}$ の値まで読む。



●水よう液

- 水よう液には、次のような性質がある。
 - とけたものは液全体に広がり、時間をおいても、一様に広がったままである。
 - 色がついていても、液がすき通っている。

●水よう液の重さ

水よう液の重さ = 水の重さ + とけているものの重さ

●濃さの表し方

- 液の濃さを数値で表したものを、濃度^{のうど}という。濃度の単位にはパーセント(記号：%)が使われ、水よう液全体の重さに対して、とけているものの重さがどれだけあるかを示す。

濃度 [%] = とけているものの重さ [g] ÷ 水よう液の重さ [g] × 100

= とけているものの重さ [g] ÷ (水の重さ + とけているものの重さ) [g] × 100

2 一定量の水にとける固体の量

●よう解度

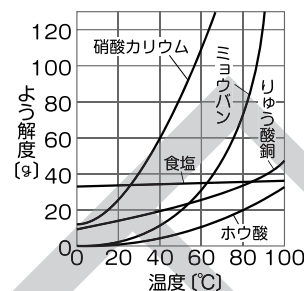
- 一定量の水にとける物質の量には限度がある。この限度の量をよう解度という。よう解度は、温度によって変化する。また、100gの水にとける物質の量として表すことが多い。

●水の量ととける量との関係

- 水の温度が一定ならば、水の量が2倍、3倍、…になると、とける量も2倍、3倍、…になる。

●水の温度とよう解度との関係

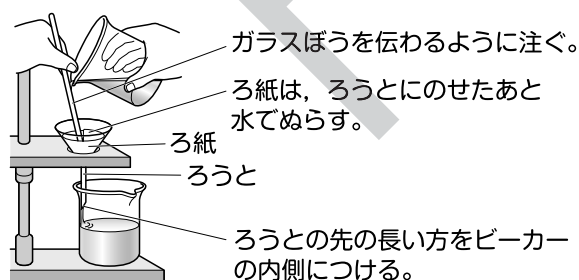
- よう解度と水の温度との関係をグラフに表すと右のようになる。多くの物質は温度が高いほどよう解度が大きくなるが、食塩のように温度によってよう解度があまり変化しない物質や、消石灰(水酸化カルシウム)のように温度が高くなるほどよう解度が小さくなる物質もある。



3 結晶の取り出し方

●温度を下げる方法

- ホウ酸やミョウバンを高温の水にとかした後に冷やして出てきた結晶^{けつしょう}は、右の図のようにして取り出すことができる。このような実験操作^{そんさうさ}を、ろ過という。この方法は水にとけやすい物質ととけにくい物質を分けるときにも使うことができる。



●水をじょう発させる方法

- 食塩などのように、温度のちがいでとける量が大きく変化しない物質の水よう液から固体を取り出すときは、水よう液をじょう発皿にとって加熱し、水をじょう発させる。

表やグラフの読み取りのまとめ

《例題1》 表を利用したよう解度の問題

- (1) 80℃の水300gにとけるホウ酸は何gですか。

解法 80℃の水100gにとけるホウ酸が23.5gで、水の量が $300 \div 100 = 3$ (倍)になっているので、とけるホウ酸の量も3倍になる。

水100gにとけるホウ酸の量

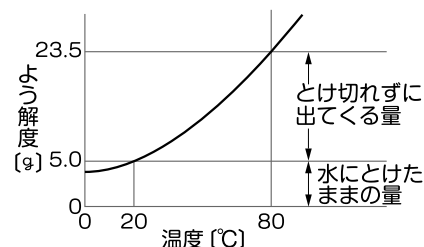
温度	0℃	20℃	40℃	60℃	80℃
とける量	2.8g	5.0g	9.0g	15.0g	23.5g

- (2) 36.0gのホウ酸をすべてとかすには、40℃の水が少なくとも何gあればよいですか。

解法 40℃の水100gにとけるホウ酸が9.0gなので、36.0gのホウ酸をすべてとかすために必要な水は、100gの $36.0 \div 9.0 = 4$ (倍)必要である。

- (3) 80℃の水100gにホウ酸をとけるだけとかした後、20℃までゆっくり冷やしました。このとき、何gのホウ酸がとけ切れなくなって出てきますか。

解法 80℃の水100gにとけるホウ酸は23.5g、20℃の水100gにとけるホウ酸は5.0gである。したがって、この差のホウ酸がとけ切れなくなって出てくる。



《答》 (1) $23.5 \times 3 = 70.5$ (g) (2) $100 \times 4 = 400$ (g) (3) $23.5 - 5.0 = 18.5$ (g)

《例題2》 グラフを利用したよう解度の問題

- (1) 60℃の水100gにとけるホウ酸は何gですか。図1を使って答えなさい。

解法 図2のように、60℃のたて線をたどっていき、グラフと交わるところから左に曲がり、このときの量を読み取ればよい。

図1

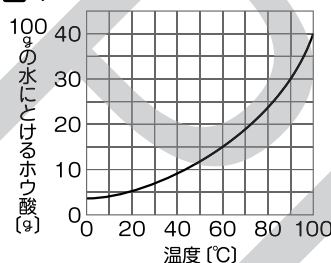
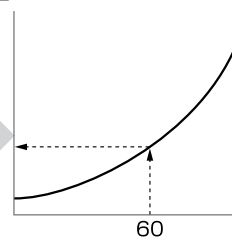


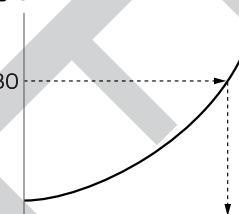
図2



- (2) 水200gに60gのホウ酸をとかすには、水の温度を少なくとも何℃にすればよいですか。

解法 この場合は、水100gあたりに何gのホウ酸をとかすことになるかを考える。水の量を半分にすると考えることになるので、ホウ酸の量も半分の30gにする。図3のように30gの横線をたどっていき、グラフが交わったところで下へ曲がり、このときの温度を読み取ればよい。

図3



- (3) 90℃の水100gにホウ酸をとけるだけとかした後、このホウ酸水を20℃まで冷やしました。このとき、何gのホウ酸がとけ切れなくなって出てきますか。

解法 (1)と同じように、100gの水にとけるホウ酸の量を90℃ (30g)と20℃ (5g)で読み取り、その差を求めればよい。

《答》 (1) 15g (2) 90℃ (3) $30 - 5 = 25$ (g)

確認問題

1 ものが水にとけたときのようす

□(1) 100gの水に20gの食塩をとかしてよくかき混ぜたところ、一様ですき通った食塩水になりました。

□① このように、水にものがとけてできた一様ですき通った液を、一般に何といいますか。

□② 水がじょう発しないようにしてこの食塩水を10日間放置しておくと、食塩水はどのようになりますか。次から1つ選びなさい。

ア 食塩の結晶が出てくる。 イ とくに変化は起こらない。

ウ こいところとうすいところに分かれる。

□(2) (1)の食塩水の重さは何gですか。

2 一定量の水にとける固体の量

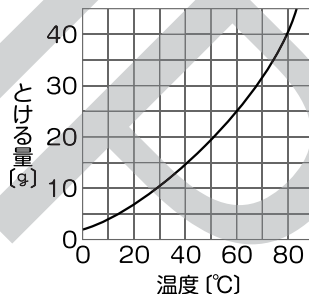
□(1) 右の表は、100gの水にとけるミョウバンの量を示したものです。

温度	20℃	80℃
とける量	5.9g	71.0g

□① 80℃の水200gには、ミョウバンは何gまでとけますか。

□② 80℃の水100gにミョウバンをとけるだけとかした後、20℃まで冷やしました。このとき、何gのミョウバンがとけ切れなくなって出てきましたか。

□(2) 右のグラフは、100gの水にとける物質Xの量を温度との関係として表したものです。



□① 80℃の水300gには、物質Xは何gまでとけますか。

□② 25gの物質Xを100gの水にすべてとかすには、温度は少なくとも何℃以上にすればよいですか。

3 結晶の取り出し方

□(1) 図1のようにして固体と液体とを分ける実験操作を何といいますか。

□(2) 図1のXのガラス器具を何といいますか。

□(3) 次のうち、[]のように混ぜているところから図1の方法で()のものが取り出せるものを1つ選びなさい。

ア [食塩, 砂糖] → (食塩)

イ [砂, ホウ酸] → (砂)

ウ [鉄粉, 銅粉] → (鉄粉)

□(4) 食塩水から食塩を取り出すときは、図2のようにYの器具に食塩水を入れて加熱します。このYの器具を何といいますか。

図1

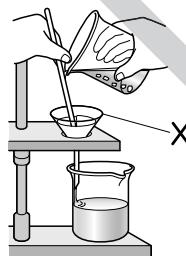
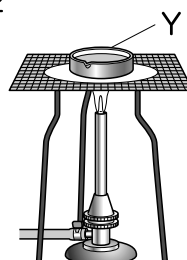


図2



(1)① _____

② _____

(2) _____

(1)① _____

② _____

(2)① _____

② _____

(1) _____

(2) _____

(3) _____

(4) _____

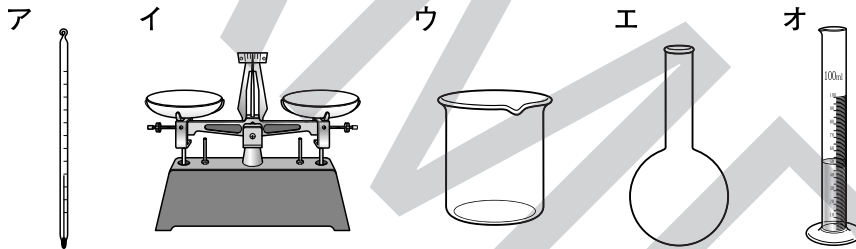
練 成 問 題

- 1 砂糖がどのくらい水にとけるのかについて調べるために、次の実験を行いました。これについて、あとの問いに答えなさい。

〔実験〕 1. 水 100cm^3 をはかり取ってビーカーに入れる。
 2. 砂糖 100g をはかり取る。
 3. ビーカーの水に砂糖を少し入れて、よくかき混ぜる。
 4. すべてとけたら、さらに砂糖を入れてよくかき混ぜる。
 5. 砂糖がとけ切れなくなったとき、残った砂糖の重さから、とけた砂糖の重さを求める。

〔実験結果〕 用意した砂糖は、すべてとけてしまった。そこで、もう一度 100g の砂糖をはかり取って実験を続けたところ、砂糖がとけ切れなくなった。このとき、残っていた砂糖は 36g だった。

- (1) 水 100cm^3 をはかり取るのに使うのは、次のどの器具ですか。1つ選びなさい。また、この器具を何といいますか。



- (2) 砂糖 100g をはかり取るのに使うのは、(1)の ア～オ のどれですか。1つ選びなさい。また、この器具を何といいますか。
 □(3) この実験から、水 100cm^3 に砂糖は何 g までとけるといえますか。
 □(4) 水 1cm^3 は 1g です。この実験で、水 100cm^3 に 100g の砂糖がとけているとき、できた砂糖水は何 g ですか。

- 2 ミョウバンを水にとかすとき、とがすことができるミョウバンの量は水の量(重さ)と温度によって変化します。この関係を調べたところ、右の表のようになりました。これについて次の問いに答えなさい。

水の量 [g]	それぞれの温度でとがすことのできるミョウバンの量 [g]		
	20℃	40℃	60℃
A	9.6	C	48
100	B	24	60
120	14.4	28.8	D

- (1) 表の A～D にあてはまる数を、それぞれ答えなさい。
 □(2) 20℃の水 150g にミョウバンをとけるだけとかした後、60℃まで温度を上げると、ミョウバンをさらに何 g とかすことができますか。ただし、水のじょう発は考えないものとします。
 □(3) 60℃の水 160g にミョウバンをとけるだけとかした後、水を何 g かじょう発させてから40℃まで温度を下げました。このとき出てきたミョウバンは 79.2g でした。じょう発させた水は何 g ですか。

(1) 記号 _____

名前 _____

(2) 記号 _____

名前 _____

(3) _____

(4) _____

(1) A _____

B _____

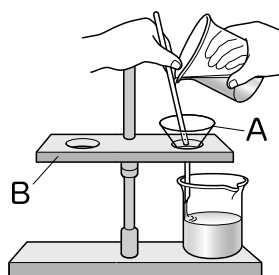
C _____

D _____

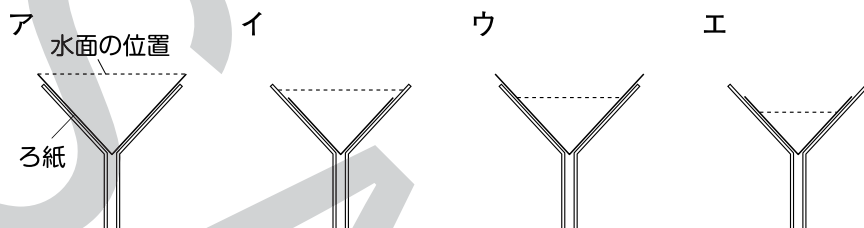
(2) _____

(3) _____

- 3 右の図は、混じり合ったものを分ける実験方法の1つを示しています。これについて次の問いに答えなさい。



- ☐ (1) 図の実験方法を何といいますか。ただし、図ではろ紙は省略してあります。
- ☐ (2) A, Bの器具をそれぞれ何といいますか。
- ☐ (3) 器具Aにあったろ紙の大きさと入れる液の量として最も適当なものを、次から1つ選びなさい。



- ☐ (4) 図の方法で分けることができるものを、次から1つ選びなさい。
- ア 食塩水を水と食塩に分ける。
- イ 砂^{すな}混じりの水を水と砂に分ける。
- ウ セッケン水を水とセッケンに分ける。
- エ ミョウバンの結晶が底にたまったミョウバン水よう液を、水とミョウバンに分ける。
- オ ムラサキキャベツのしぼり汁を、水と色素に分ける。
- ☐ (5) 混ざりあったものの中から、分けて必要なものを取り出す方法はいくつがあります。次のうち、上の方法のしくみと同じようにして必要なものを取り出しているものはどれですか。1つ選びなさい。
- ア 紅茶の葉から、湯で紅茶の成分を取り出す。
- イ 砂の中から、磁石で砂鉄を取り出す。
- ウ 冷蔵庫の空気から、脱臭剤^{だっしゅうざい}でにおいのもととなる物質を取り出す。
- エ ジャガイモをすりおろした汁から、ガーゼででんぷんの混じった水を取り出す。

- 4 右の表は、20℃と60℃でホウ酸と食塩がおのこの100gの水にとけるだけとけた量を示しています。これについて次の問いに答えなさい。

温度	20℃	60℃
ホウ酸	5 g	15g
食塩	36g	37g

- ☐ (1) 60℃の水100gに食塩8gとホウ酸8gをいっしょにとかした液の温度を20℃にすると、何の結晶が何g出てきますか。
- ☐ (2) 20℃の水100gに食塩をとけるだけとかした後、加熱して水を50gじょう発させ、再び20℃にすると、何gの結晶が出てきますか。
- ☐ (3) 60℃の水150gにホウ酸をとけるだけとかした後、液の温度を下げ、20℃にすると、何gの結晶が出てきますか。ただし、水はじょう発しなかったものとします。

- (1) _____
- (2) A _____
- B _____
- (3) _____
- (4) _____
- (5) _____
- (1)物質 _____
- 重さ _____
- (2) _____
- (3) _____

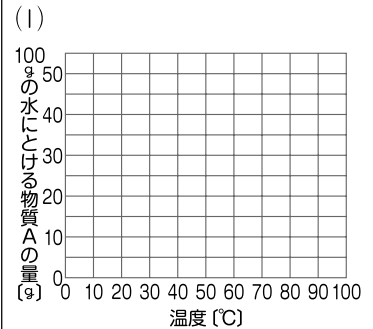
- 5 1辺の長さが1 cmくらいの大つぶの砂糖があります。これは「氷砂糖」という名前で売られていて、家庭では梅酒をつくるときなどに使われます。この氷砂糖を使ってこい砂糖水をつくろうと思います。なるべく短い時間で砂糖水をつくるための工夫を3つ、それぞれかん単に説明しなさい。ただし、ふつうの家庭にあるような道具は自由に使えるものとしてします。

- 6 次の表は、白い固体の物質AとBをそれぞれ100gの水に、とけるだけとかしたときの量を表したものです。これについて、あとの問いに答えなさい。

温度	0℃	20℃	40℃	60℃	80℃	100℃
物質A [g]	2.7	4.8	8.9	14.9	23.5	38.0
物質B [g]	35.7	35.8	36.3	37.1	38.0	39.3

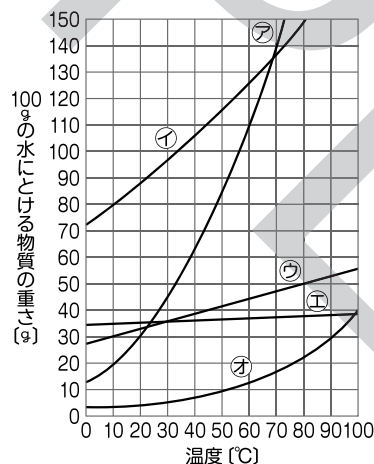
- (1) 上の表の値を使い、物質Aについての、温度と量の関係を解答らんにグラフで表しなさい。
- (2) 物質A、Bのとける量について述べた次の文中の空らん a、b にはまる語句をそれぞれ答えなさい。
- 同じ量の水にとける物質の量は、物質の a によってちがいが、同じ物質でも b によってちがっている。
- (3) 物質Aは、70℃で50gの水に約何gまでとけると考えられますか。
- (4) 100℃の水100gに物質A、Bをとけるだけとかした後、水がじょう発しないように注意して水よう液を20℃まで冷やすと、結晶はそれぞれ何g出てきますか。

1. _____
2. _____
3. _____



- (2) a _____
- b _____
- (3) _____
- (4) A _____
- B _____

- 7 右のグラフは物質㊶～㊿が、100gの水にそれ以上とけなくなったときの温度と物質の重さとの関係を示したものです。これについて次の問いに答えなさい。



- (1) 物質㊶～㊿のうち、食塩だと考えられるものを1つ選びなさい。
- (2) 物質㊶～㊿のうち、温度によってとける量の差が最も大きいものを1つ選びなさい。
- (3) 物質㊶～㊿を、それぞれ60℃の水100gにとけるだけとかした液を、20℃になるまでよくかき混ぜながら冷やしました。このとき、固体が最も多く出てくるものを㊶～㊿から1つ選びなさい。
- (4) (3)のとき、この固体は何g出てきましたか。
- (5) 80℃の水100gに物質㊷をとけるだけとかすと、水よう液は150gになります。今、80℃の水150gに物質㊷が70gとけている水よう液があります。この水よう液には、あと何gの物質㊷がとけますか。

- (1) _____
- (2) _____
- (3) _____
- (4) _____
- (5) _____