

- 7 たつやさんは、ミョウバンや食塩が水にとけるときの、とけ方のちがいについて調べることにしました。次の(1)～(5)に答えなさい。

実験

- ① 水50 mLの入ったビーカーを1つ用意する。
- ② ①のビーカーにミョウバン1 gを入れてよくかき混ぜる。ミョウバンが完全に水にとけたことを確認したら、さらにミョウバン1 gを入れ、よくかき混ぜる。この操作を、ミョウバンがとけ残るまでくりかえす。
- ③ 水100 mLの入ったビーカーと、水200 mLの入ったビーカーを、1つずつ用意する。
- ④ ③のビーカーにも②と同じことをする。
- ⑤ とけ残りが出たら、それまでにとけた量を表にまとめる。

図 1



表

水の量 (mL)	50	100	200
とけたミョウバンの量 (g)	4	8	16

- (1) ミョウバンが完全に水にとけると、ミョウバンはどのようになりますか、書きなさい。

見えなくなる

解説 物質が水に溶けたときの特徴として

- ① 水の中で全体に広がっている。
- ② 時間が経っても沈殿しない。
- ③ 見えなくなる。(水溶液は透明になる)の3つがある。

- (2) 水50 mLの入ったビーカーの重さをはかると、78 gだった。このビーカーにミョウバン4 gを入れ、とけ残りがなくなるまで完全にとかすと、ビーカー全体の重さは何 gになりますか、書きなさい。

82 g

解説 物質が水に溶けると、水溶液中で見えなくなるが、重さは溶けた物質の分だけ重くなる。

$$(式) 78 + 4 = 82$$

- (3) たつやさんは、3つのビーカーに入れる水の量を変えて実験しています。この実験で、3つのビーカーで同じにする条件は何ですか、書きなさい。

水の温度

解説 物質が水に溶ける条件として、水の量と水の温度が考えられる。この実験では水の量を変えて実験しているので、統一しなければならない条件としては、水の温度である。

- (4) 表を見て、水の量とミョウバンが水にとける量の関係について、どのようなことが分かりますか、書きなさい。

水の量が2倍、4倍になると、とけるミョウバンの量も2倍、4倍になっている。このことから、水の量ととけるミョウバンの量は、正比例の関係であることが分かる。

解説 水の温度が一定の場合、水の量と、水に溶かすことのできる物質の量には比例関係がある。
また、一定量の水に溶かすことのできる物質の量には限度があることも、おさえておきたい重要なポイントである。

- (5) 水20 mLには、何gのミョウバンをとかすことができると考えられますか、書きなさい。また、そう考えた理由も書きなさい。

とかすことのできるミョウバンの量 (1.6) g

そう考えた理由

表から、水100 mLにミョウバンは8 gとけている。水の量が20 mLということは、100 mLの1/5なので、とけるミョウバンの量も1/5になるから。

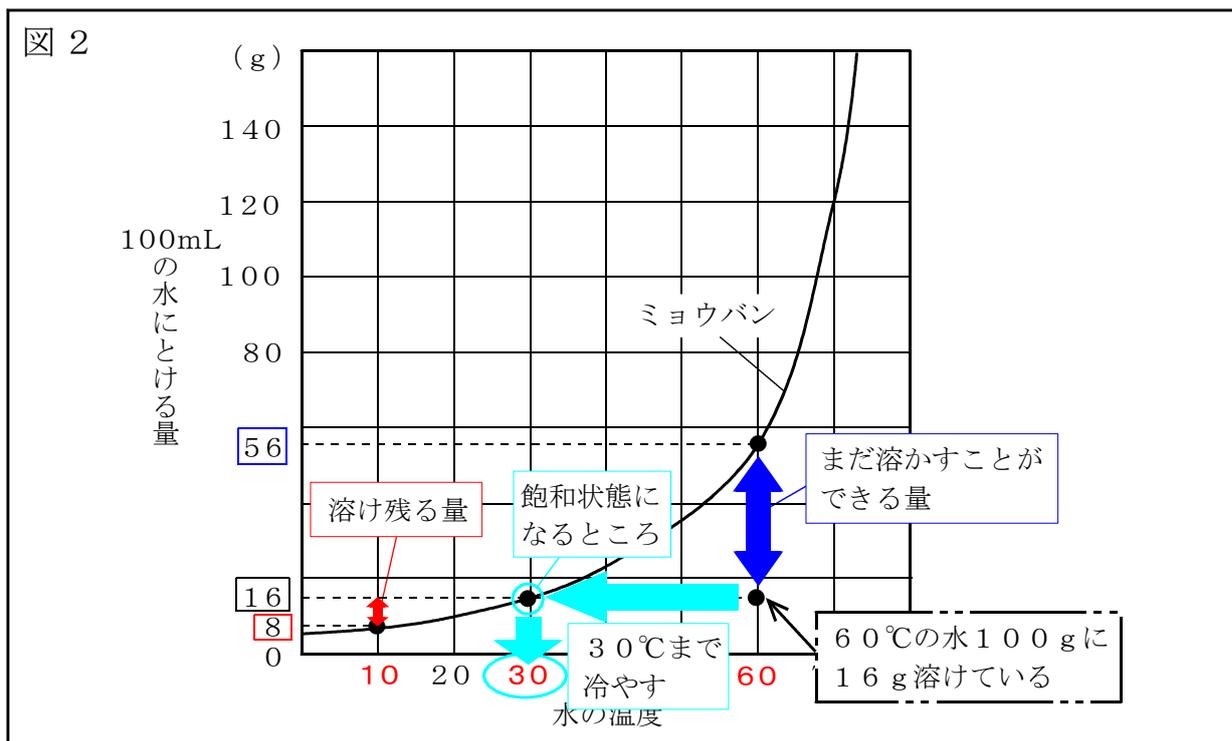
解説 水の温度が一定の場合、水の量と、水に溶かすことのできる物質の量には比例関係があることを利用し、計算でも求めることもできる。

(参考) $100 : 8 = 20 : \square$

$$\square = 8 \times 20 \div 100$$

$$\square = 1.6$$

図2は、100 mLの水にミョウバンや食塩がそれぞれどれだけとけるかを、けんたさんが調べた結果を表したグラフです。



- (6) 60°Cの水100 mLにミョウバンが16 gとけています。この水には、あと何gのミョウバンをとかすことができますか、書きなさい。

40 g

解説 グラフ（溶解度曲線）の読み取りの問題である。

溶解度とは、水100 g（mL）に溶かすことのできる物質の量（g）のことである。

グラフ（溶解度曲線）から、60°Cの水100 gには、ミョウバンを最大56 g溶かすことができることが分かる。いま16 g溶けているので

$$\text{(式)} \quad 56 - 16 = 40$$

- (7) 60°Cの水100 mLにミョウバンが16 gとけています。この水の温度が何°Cより低くなると、水の中にミョウバンの結晶が現れますか、書きなさい。

40°C

解説 水の温度60°C、ミョウバン16 gが溶けているところをグラフに印を付ける。水の温度が下がるので、印から左へ移動させ、曲線との交わったところが溶けきれなくなったところ（飽和状態になったところ）である。その温度を読み取ればよい。

- (8) 60℃の水100 mLにミョウバンが16 gとけています。この水の温度が10℃まで下がると、水の中にミョウバンの結晶が何g現れると考えられますか、書きなさい。

8 g

解説 グラフより、水の温度10℃では、ミョウバンは8 gしか溶かすことができない。

$$(式) 16 - 8 = 8$$

したがって、8 gのミョウバンが析出すると考えられる。

- (9) たつやさんは、食塩水の温度を下げて、食塩水から食塩をとり出そうと考え実験しましたが、うまくとり出せませんでした。なぜ、食塩をとり出せなかったのか、表2の食塩のグラフから考えて、書きなさい。

図2のグラフから、食塩は、温度の変化によるとけ方のちがいがほとんどないから。

解説 食塩（塩化ナトリウム）はミョウバンとちがい、温度による溶解度のちがいがほとんどない物質である。したがって、水の温度を下げてうまく取り出すことはできない。

日常生活における例として、乾麺を調理する際、食塩を使用することがあるが、水を入れたすぐの鍋に入れるのも、沸騰している水に入れるのも、溶け方のちがいはほとんどないことが体験できる。また、食塩に対し、砂糖は温度による溶解度の差が大きいので、冷たいコーヒーに砂糖を入れてもなかなか溶けないので、シロップ等を使うことが多い。

- (10) たつやさんは、どのように実験すれば食塩水から食塩とり出すことができますか、実験の方法を書きなさい。

食塩水を加熱して、水をじょう発させて食塩をとり出す。

解説 食塩は温度による溶解度のちがいがほとんどない物質であるので、水に溶けている食塩を取り出すためには、水を加熱して沸騰させ、蒸発させることが必要である。

ミョウバンのような温度による溶解度の差が大きい物質は、水を蒸発させて取り出すこともできるが、水溶液を冷やして、水溶液中に再結晶させて取り出す方法もある。