

2020年第2回

- 2 (1) 算数でも習っている通り，たとえば食塩水の濃さを求めるには，「食塩の重さ÷食塩水の重さ」の計算をします。

この問題では，硝酸カリウムの濃さを求めるのですから，「硝酸カリウムの重さ÷硝酸カリウム水溶液の重さ」の計算をします。

20℃のとき，水100gに硝酸カリウムは25gとけて， $100+25=125$  (g)の硝酸カリウム水溶液になります。

	20℃	60℃
硝酸カリウム	25g	110g
塩化ナトリウム	35g	37g

「硝酸カリウムの重さ÷硝酸カリウム水溶液の重さ」  
 $=25\div125=0.2$  ですから，20%になります。

※  $25\div100=0.25$  として，25%と答えてしまうミスをしないようにしましょう。

- (2) もし，水が100gあるとしたら，60℃では硝酸カリウムは110gとけるので， $100+110=210$  (g)の硝酸カリウム水溶液ができます。

実際には，硝酸カリウム水溶液は42gだったので， $\frac{42}{210}=\frac{1}{5}$ になっています。

よって，水は  $100\times\frac{1}{5}=20$  (g)，60℃の硝酸カリウムは  $110\times\frac{1}{5}=22$  (g) あったことになります。

温度を20℃まで冷やすと，もし水が100gだったら硝酸カリウムは25gまで溶けませんが，実際には水はその $\frac{1}{5}$ だけなので，硝酸カリウムも実際には  $25\times\frac{1}{5}=5$  (g) だけ溶けます。

60℃のときは硝酸カリウムは22g溶けていましたが，20℃のときは5gしか溶けないので， $22-5=17$  (g)の硝酸カリウムが析出することになります。

- (3) もし水が100 g あったとすると、20℃まで冷やしたときに塩化ナトリウムは35 g まで溶かすことができます。

	20℃	60℃
硝酸カリウム	25 g	110 g
塩化ナトリウム	35 g	37 g

実際には、塩化ナトリウムは7 g だったので、 $\frac{7}{35} = \frac{1}{5}$  になっています。

よって、水が  $100 \times \frac{1}{5} = 20$  (g) あれば、7 g の塩化ナトリウムをすべて溶かすことができます。

もし、水が20 g よりも少なければ、20℃に冷やしたときに塩化ナトリウムが析出してしまうことになります。

また、水が20 g よりも多ければ、水が多いぶんだけ硝酸カリウムをより多く溶かしてしまい、溶けきれないで析出する硝酸カリウムの量が減ってしまいます。

よって、水が20 g のときに、塩化ナトリウムを析出させることなく、硝酸カリウムを最も多く析出させることができることになります。

- (4) (3)で、水は20 g あることがわかっています。

右の表は水が100 g のときのものですから、実際に溶かすことができるのは、表の  $\frac{1}{5}$  の量です。

	20℃	60℃
硝酸カリウム	25 g	110 g
塩化ナトリウム	35 g	37 g

よって、20℃のときに硝酸カリウムは、 $25 \times \frac{1}{5} = 5$  (g) まで溶けます。

はじめに硝酸カリウムは20 g ある、と問題に書いてありました。

20℃のときは、5 g しか溶けないので、 $20 - 5 = 15$  (g) の硝酸カリウムが析出します。

この15 g という析出した量が、はじめの硝酸カリウムの量である20 g の何%かを求める問題ですから、 $\frac{15}{20} = 0.75 \rightarrow 75\%$  になります。

(5) いちいち「水を閉じ込めている硫酸銅」, 「水を閉じ込めていない硫酸銅」と書くのは面倒なので, 簡単に  
 「水を閉じ込めている硫酸銅」 → 「水あり硫酸銅」  
 「水を閉じ込めていない硫酸銅」 → 「無水硫酸銅」と名付けることにします。

(5)の問題文よりも前に, 次の2つのことが書いてありました。

- ① 「水あり硫酸銅」の固体25gの中には, 9gの水が閉じ込められている。  
 ……ということは, 残り  $25-9=16$  (g) は, 「無水硫酸銅」です。つまり,

$\text{水あり硫酸銅}25\text{g} \left\{ \begin{array}{l} \text{無水硫酸銅}16\text{g} \\ \text{水}9\text{g} \end{array} \right.$	……………(ア)
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------

ということです。

- ② 無水硫酸銅の固体は,  $60^{\circ}\text{C}$ の水100gあたり40gまで溶かすことができる。…(イ)

(5)では, 125gの水に, 「水あり硫酸銅」を50g溶かしてしまったそうです。  
 50gは上の(ア)の  $50 \div 25 = 2$  (倍) ですから, 「無水硫酸銅」は  $16 \times 2 = 32$  (g),  
 水は  $9 \times 2 = 18$  (g) あります。  
 よって, 125gの水に, 「無水硫酸銅」を32gと, 水を18gを加えたことと同じです。  
 $125 + 18 = 143$  (g) ですから, 143gの水に, 「無水硫酸銅」を32g加えたことと同じです。  
 ところで, (イ)によって, 水100gだったら, 「無水硫酸銅」は40gまで溶かすことができます。  
 実際には水は143gあるので,  $143 \div 100 = 1.43$  (倍) です。  
 ですから「無水硫酸銅」も1.43倍溶かすことができ,  $40 \times 1.43 = 57.2$  (g) まで溶かすことができます。  
 実際には, 「無水硫酸銅」は32gだけ溶かしているの, あと  $57.2 - 32 = 25.2$  (g) の「無水硫酸銅」を溶かすことができます。