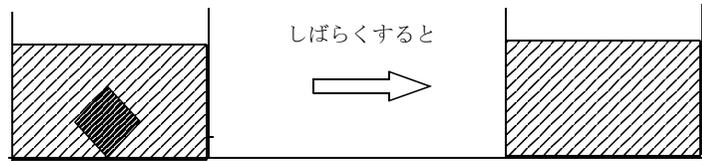


# 溶 解 (その1)

飽和溶液……溶解平衡に達した溶液

溶解平衡……単位時間に溶解していく粒子数と、逆に結晶へ戻ってくる粒子数が等しくなり、見かけ上溶解が停止した状態。

(問) 物質Yの飽和溶液の中に、Yの結晶を投げ入れ、しばらく放置する。どのようにになりますか。

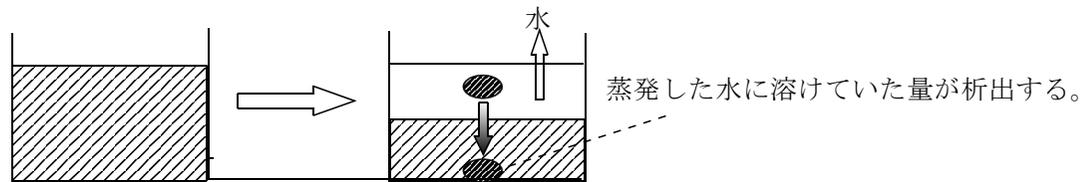


溶解度……溶媒 (水) 100gに溶けることができる溶質の (質量の最大) グラム数  
溶解度は温度によって、異なる値となる。

$$\textcircled{1} \quad \frac{\text{溶質 (g)}}{\text{水 (g)}} = \frac{S}{100} \quad S : \text{溶解度 (Solubility)}$$

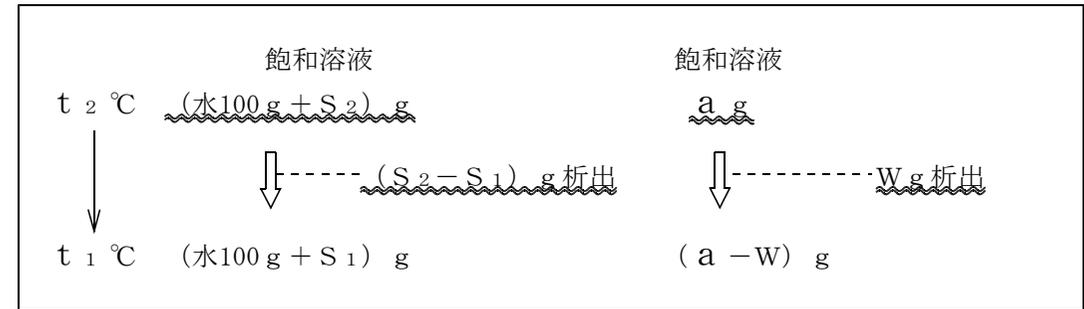
$$\textcircled{2} \quad \frac{\text{溶質 (g)}}{\text{飽和溶液 (g)}} = \frac{S}{100 + S} \quad S : \text{溶解度}$$

③ 飽和溶液から水が蒸発したときの析出量



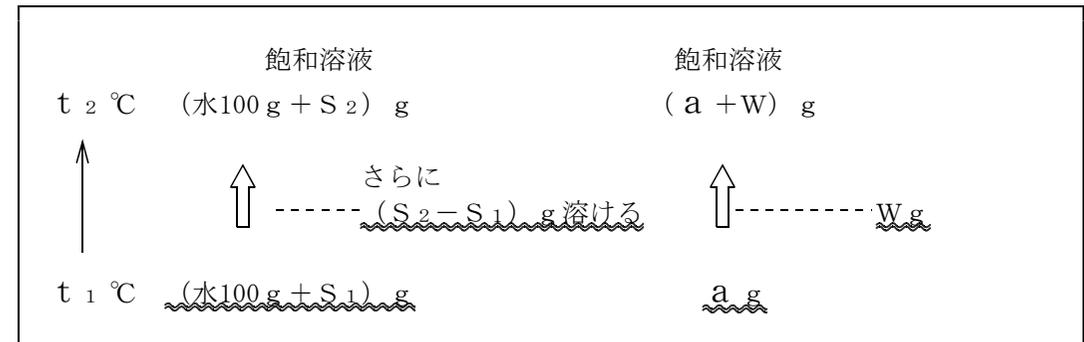
$$\frac{\text{析出量 (g)}}{\text{蒸発した水の量 (g)}} = \frac{S}{100} \quad S : \text{溶解度}$$

④  $t_2$  °C (溶解度  $S_2$ ) の飽和溶液  $a$  g を、 $t_1$  °C (溶解度  $S_1$ ) まで冷却したときの析出量を  $W$  g とすると



$$\left( \frac{\text{析出量}}{t_2 \text{ °C の飽和溶液}} \right) = \frac{W \text{ (g)}}{a \text{ (g)}} = \frac{S_2 - S_1 \text{ (g)}}{100 + S_2 \text{ (g)}}$$

⑤  $t_1$  °C (溶解度  $S_1$ ) の飽和溶液  $a$  g を、 $t_2$  °C (溶解度  $S_2$ ) まで加熱したら、さらに  $W$  g の結晶が溶ける。



$$\left( \frac{\text{さらに溶ける結晶量}}{t_1 \text{ °C の飽和溶液}} \right) = \frac{W \text{ (g)}}{a \text{ (g)}} = \frac{S_2 - S_1 \text{ (g)}}{100 + S_1 \text{ (g)}}$$

# 溶 解 (その2)

⑥ 結晶水を含む結晶では、無水物だけが溶質、結晶水は水として扱う。

例) 結晶硫酸銅  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (160+90=250)  
           無水物          結晶水

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$   $X$  g に  $\text{CuSO}_4$  は  $\left(\frac{160}{250}X\right)$  g 存在する。

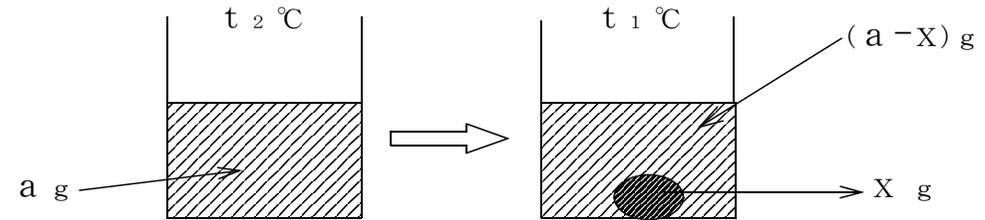
$t$  °C (溶解度  $S$ ) で結晶水をもつ結晶  $X$  g を水  $y$  g に溶かして飽和溶液をつくった。

$$\left(\frac{\text{溶質 } g}{\text{飽和溶液 } g}\right) = \frac{\text{結晶 } X \text{ g 中の無水物 } (g)}{X + y} = \frac{S}{100 + S} \quad (g)$$

$\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  では

$$\frac{\frac{160}{250}X}{X + y} = \frac{S}{100 + S} \quad (g)$$

⑦  $t_2$  °C (溶解度  $S_2$ ) の飽和溶液  $a$  g を、 $t_1$  °C (溶解度  $S_1$ ) まで冷却したときの結晶水を含む結晶の析出量を  $X$  g とすると、



【 $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  の場合】

結晶 ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ )  $X$  g に  $\text{CuSO}_4$  は  $\left(\frac{160}{250}X\right)$  g 存在する。

$$\left(\frac{\text{溶質}}{t_1^\circ\text{Cの飽和溶液}}\right) = \frac{\frac{S_2}{100 + S_2} a - \frac{160}{250} X}{a - X} = \frac{S_1}{100 + S_1} \quad (g)$$

# 溶 解 (その3)

## 【問題1】

水分子中の酸素原子はいくらか(ア)の電気を帯び、水素原子はいくらか(イ)の電気を帯びているので、塩化ナトリウム水溶液中のナトリウムイオンは水分子の酸素原子と引きあい、塩化物イオンは水分子の水素原子と引きあい、安定な状態なる。  
 この現象で、水が溶媒である場合は、特に(ウ)という。分子性物質のエタノールや、メタノールなどは、分子中に(ウ)しやすいヒドロキシル基(-OH)を持っているため水に溶ける。

- (1) (ア)～(ウ)に適する語句を記入しなさい。
- (2) 水に溶けること。つまり、ある液体に他の物質が溶け込んで、均一な液体になる現象を何と言いますか。
- (3) 塩化ナトリウムのように、水に溶けて完全に電離する物質を何と言いますか。

1) ア	イ	ウ
2)	3)	

負(-), 正(+), 水和, 溶解, 電解質

## 【問題2】

水に対する気体の溶解度に関して、次の問いに答えなさい。それぞれの場合について、適当なものを、下から選んで、記号で答えなさい。

- |  |   |  |
|--|---|--|
| (1) 水に二酸化炭素を圧力を変えて溶かす。<br>(ア) 圧力が大きいほど多く溶ける。<br>(イ) 圧力に無関係<br>(ウ) 圧力が小さいほど多く溶ける。 | } | (2) 水に二酸化炭素を温度を変えて溶かす。<br>(ア) 温度が高いほど多く溶ける。<br>(イ) 温度に無関係<br>(ウ) 温度が低いほど多く溶ける。 |
|--|---|--|

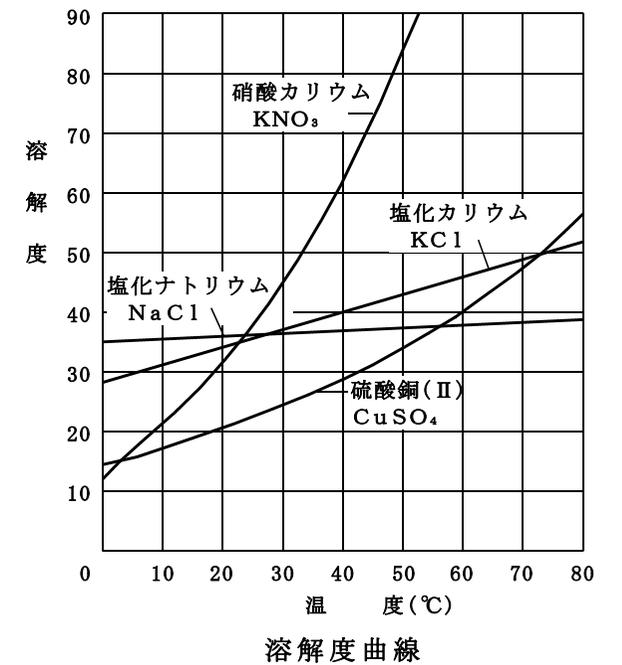
(1)	(2)
-----	-----

(ア, ウ)

## 【問題3】

右のグラフは、水100gに対する溶解度と温度の関係を示したものである。これについて、次の問題に答えよ。

- (1) 10℃の水100gに最も多く溶けるのはどれか。
- (2) 30℃の水100gに最も多く溶けるのはどれか
- (3) 高温の濃い溶液をつくり、それを冷却して結晶を析出させ、物質を精製する方法を何というか。
- (4) (3)の方法で最も多量に結晶が得やすく、精製しやすいのはどれか。
- (5) 塩化カリウムの溶解度は40℃で、40である。40℃の飽和塩化カリウム溶液の質量パーセント濃度を求めよ。
- (6) 水溶液80g中に30gの硝酸カリウムを含んでいる場合、約何℃の時に飽和に達するか。



1	2	3
4	5	6

%                      ℃

( NaCl, KNO<sub>3</sub>, 再結晶法, KNO<sub>3</sub>, 28.6%, 38~39℃ )

# 溶 解 (その4)

(No. 05)

## 【問題3】

次の表は硝酸カリウムの水 100 g に対する各温度における溶解度を示している。  
下記の問いに答えよ。答えは、小数点以下1桁目まで求めなさい。

温度 (°C)	15	25	50	80
溶 解 度	26	38	86	169

(1) 80°Cにおいて、水300 gに硝酸カリウムは、何 g 溶けるか。

(2) 25°Cにおける硝酸カリウム飽和水溶液200 gには、何 g の結晶が溶けているか。

(3) 50 °C の硝酸カリウム飽和水溶液400 gを、15 °Cまで冷却すると何 g の結晶が析出するか。

(4) 80 °C の硝酸カリウム飽和水溶液200 gを、25 °Cまで冷却すると何 g の結晶が析出するか。

(5) 25 °C の硝酸カリウム飽和水溶液200 gを、50 °Cまで上昇させると、さらに何 g の結晶が溶けるか。

(6) 25°C の硝酸カリウム飽和水溶液 300 g をとり、水を蒸発させた後、25 °Cで質量を測ったら 200 g になっていた。このとき、何 g の結晶が析出したか。

1) _____ g	2) _____ g	3) _____ g
4) _____ g	5) _____ g	6) _____ g

(507.0g, 55.1g, 129.0g, 97.4g, 69.6g, 38.0g)

## 【問題4】

硫酸銅 (II) 五水和物  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  (=250) は、50°Cで水100 g に何 g まで溶けるか。  
ただし、50°Cでの、 $\text{CuSO}_4$  (=160) の溶解度は、25とする。 小数点以下1桁目まで求めなさい。

g
---

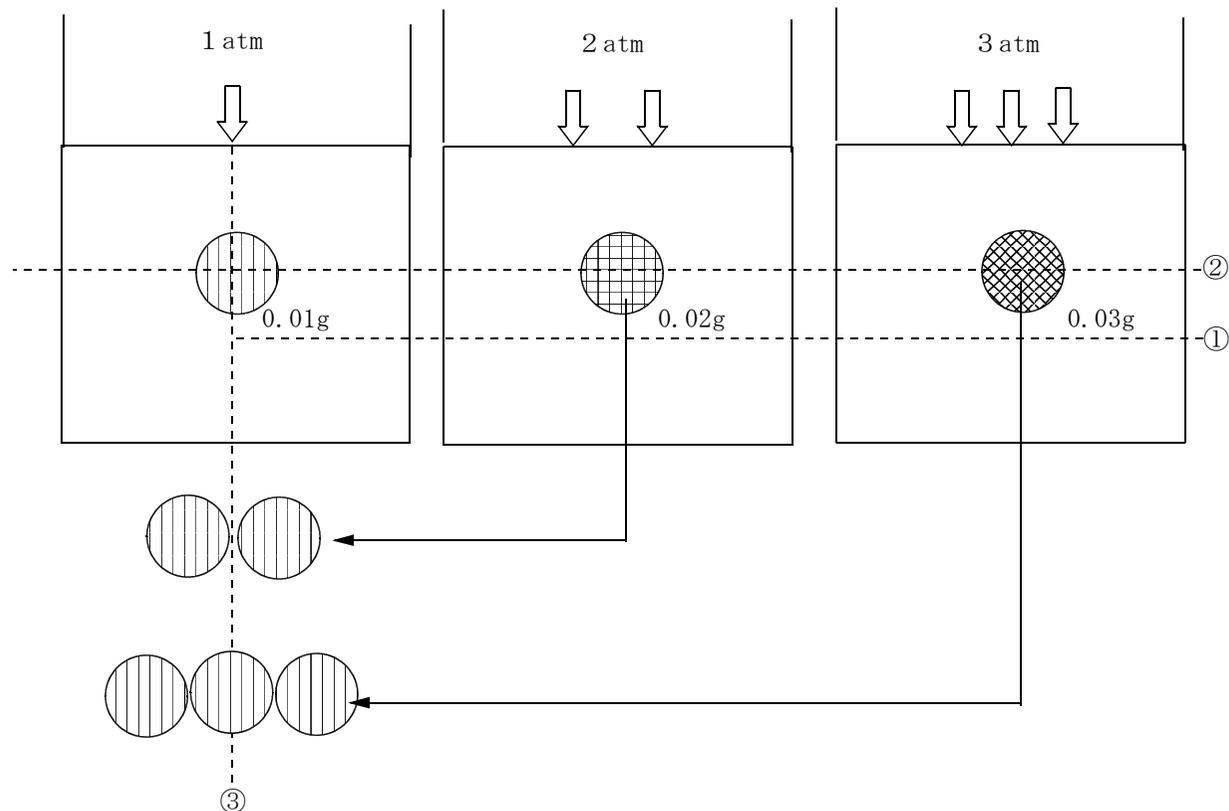
P 9 6 3. 45.5g  
 $\text{CuSO}_4$  の50°C (溶解度25) の飽和溶液100 g を、10°C (溶解度15) まで冷却すると、五水和物の結晶 ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ) 何 g が析出するか。

g
---

13.7g

# 気体の溶解度

(No. 06)



## 【ヘンリーの法則】

一定温度で一定量の液体に

- ①溶解する気体の質量は、圧力（分圧）に比例する。
- ②溶解する気体の体積は、その圧力の下で（圧力にかかわらず）一定である。

例) 1 atmで、 2 ml溶解する気体は、  
2 atmでも、 2 ml溶解  
3 atmでも、 2 ml溶解する。

- ③気体の溶解度（溶解する気体の体積を 0°C, 1 atmでの体積に換算したもの）は圧力に比例する。

例) 3 atmでの溶解する気体の体積2 mlは、1 atmでは6 mlとなる。  
(∵ボイルの法則より、1 atm × V ml = 3 atm × 2 ml ∴ V = 6 ml)

$$V = \left( \frac{RT}{P} \right)_{\text{一定}} \cdot n \quad \dots\dots P, T \text{一定ならば } V \text{は } n \text{に比例する。}$$

## 【問題】

0°C, 1 atmで水1 ℓに溶解する窒素の量は、0.029 g（体積23 ml）である。

- (1) 0°C, 2 atmで水1 ℓに溶解する窒素は何 g か。
- (2) 0°C, 2 atmで水1 ℓに溶解する窒素の体積は、その圧力の下では何 ml か。
- (3) 0°C, 2 atmで水1 ℓに溶解する窒素の体積は、0°C, 1 atmの下では、何 ml か。
- (4) 0°C, 1 atmの空気が水1 ℓに接している。この水に溶解している窒素は、何 g か。また、0°C, 1 atmで何 ml か。ただし、空気の体積組成は、N<sub>2</sub> : O<sub>2</sub> = 4 : 1 である。

1)	g	2)	ml	3)	ml	4) ①	g	4) ②	ml
----	---	----	----	----	----	------	---	------	----

(0.058g, 23ml, 46ml, 0.0232g, 18.4ml)