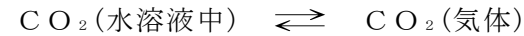


ヘンリーの法則と平衡

『一定の温度で一定量の液体に溶解する気体の量はその気体の圧力(分圧)に比例する。』
このヘンリーの法則を、平衡から考察してみよう。

例) 二酸化炭素 CO_2 が水に溶けているとき



$$K = \frac{[\text{CO}_2(\text{気体})]}{[\text{CO}_2(\text{水溶液中})]} \dots\dots\dots \text{a)}$$

K : 平衡定数

ここで、水溶液中の CO_2 のモル濃度を n (M/L) とすると

$$[\text{CO}_2(\text{水溶液中})] = n \dots\dots\dots \text{①}$$

また、気体の CO_2 のモル濃度を n' (M/L) とすると

$$[\text{CO}_2(\text{気体})] = n' \\ = \frac{P}{RT} \dots\dots\dots \text{②}$$

平衡状態だから、a)より

$$K[\text{CO}_2(\text{水溶液中})] = [\text{CO}_2(\text{気体})] \dots\dots\dots \text{b)}$$

b)式に ①, ②を代入して

$$K \cdot n = \frac{P}{RT} \\ \therefore n = \frac{1}{K} \cdot \frac{P}{RT} \dots\dots\dots \text{c)}$$

(Kは、温度が一定ならば一定値。Rは、気体定数)

c)式を読み取ると

Tが一定ならば、nはP(分圧)に比例する。(ヘンリーの法則)

ヘンリーの法則の別表現

$$K \cdot n = \frac{P}{RT}$$

$$\therefore n = \frac{1}{K} \cdot \frac{P}{RT} \dots\dots\dots \text{c)}$$

$$\propto \frac{P}{T} \dots\dots\dots \text{d)}$$

n : 溶解している気体の物質質量

P : 分圧

K : T (K) での平衡定数

R : 気体定数

T : 絶対温度

c)は、次のように読み取れます。

温度が変わればKも変わるから、Kを変数とみなし、

『nはPに比例し、(KT)に反比例する。』

つまり、

n (溶解している気体の物質質量) は、P (分圧)に比例し、K (T (K) での平衡定数) と T (絶対温度) の積に反比例する。

d)を読み取ると

n(溶解している気体の物質質量)は、P(分圧)に比例し、T(絶対温度)に反比例する。

d)の意味することは?

溶解している気体の物質質量は、絶対温度に反比例するのだから、気体が溶解している水溶液の温度を高くすると、溶解している気体は水溶液中からどんどん大気中に逃げていくことを意味します。

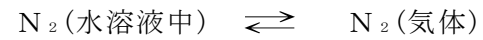
海水に溶けている二酸化炭素は、海水温が高くなると、海水からどんどん大気中に逃げていくのです。

また、逃げていった二酸化炭素によって、気温が高くなるのではありません。

②について
なぜならば、
 $PV = n'RT$
 $\therefore \frac{n'}{V} = \frac{P}{RT}$
ここで、Vは1ℓだから
 $n' = \frac{P}{RT}$

【問題】 次の(1)～(3)の問いに答えなさい。

窒素 N_2 が水に溶けているとき、下記の平衡が成立する。



平衡定数 K は

$$K = \frac{[N_2(\text{気体})]}{[N_2(\text{水溶液中})]} \dots\dots\dots \text{①}$$

ここで、

$$\text{水溶液中の } N_2 \text{ のモル濃度を } n_{(M/L)} \text{ とすると、} [N_2(\text{水溶液中})] = n \dots\dots\dots \text{②}$$

また、気体の N_2 のモル濃度を $n'_{(M/L)}$ とすると

$$[N_2(\text{気体})] = \frac{P}{RT} n' \dots\dots\dots \text{③}$$

平衡状態だから、①より $K [N_2(\text{水溶液中})] = [N_2(\text{気体})] \dots\dots\dots \text{④}$ である。

- (1) ④式および②, ③式を用いて、水溶液中の N_2 のモル濃度 n を表す式を求めなさい。
- (2) (1)で示される式を読み取ると、『温度が一定ならば、溶解している気体の物質量は (ア) に比例する。』となる。(ア) に適する語句を答えなさい。
- (3) 同様に(1)で示される式を読み取ると、『圧力が一定ならば、溶解している気体の物質量は (イ) に反比例する。』となる。(イ) に適する語句を答えなさい。

(1) $(n =) \frac{1}{K} \cdot \frac{P}{RT}$	(2) 圧力 (分圧)	(3) 絶対温度
--	-------------	----------

$$n \propto \frac{P}{T}$$