

## 7.10 学習相談報告

来室者

5 回生 男子 2 名

2 回生 男子 2 名

1 回生 男子 1 名

計 5 名

質問内容

学生 A

物理のレポートの問題で、「ある速度で円運動をしている自動車の加速度を求めよ」にどう答えてよいかわからない。

学生 B,C

基礎化学 7 の溶解度積の問題で、(1) NaCl, NaBr が共存する水溶液に一定濃度の AgNO<sub>3</sub> 水溶液を加えたとき、AgCl が沈殿し始めるのはいつか、(2) AgNO<sub>3</sub> を一定量加えたとき、溶液中に存在する Ag<sup>+</sup> の濃度を求めよ、とあるが、特に (2) についてどう解いたらよいかわからない。

学生 D,E

一人は前回相談に来た学生で、酸・塩基、水素イオン濃度の計算に関して、基礎からの勉強のため、もう一人の 5 回生を伴ってきた。

回答内容

学生 A

高校で物理を履修していない学生なので、教科書にある運動の第一法則、第二法則を説明。円運動を続けるには、円の中心方向に力を加えなければならないこと、つまり加速度が生じることを説明した後、教科書にある円運動の向心力の式と加速度と力の関係を表わす

式を用いればよいこと、即ち  $ma = \frac{mv^2}{r} \Rightarrow a = \frac{v^2}{r}$  であることを示した。

学生 B,C

このような問題を解くためには、溶液中に存在するイオン、沈殿等の物質すべてについて

(1) 溶解度積を与える式

(2) 電荷均衡式

(3) 物質均衡式

をたて、これらを連立して求めたい物質について方程式を解けばよい。

たとえば次のようになる。(具体的に式は提示していない)

$$[\text{AgCl}] + [\text{AgBr}] + [\text{Ag}^+] = 0.05 \times \frac{1}{2} \quad \text{物質均衡式}$$

$$[\text{AgCl}] + [\text{Cl}^-] = \text{NaCl} \quad \text{物質均衡式}$$

$$[\text{AgBr}] + [\text{Br}^-] = \text{NaBr} \quad \text{物質均衡式}$$

$$[\text{Ag}^+] + [\text{Na}^+] = [\text{Cl}^-] + [\text{Br}^-] + [\text{NO}_3^-] = [\text{Cl}^-] + [\text{Br}^-] + 0.05 \times \frac{1}{2} \quad \text{電荷均衡式}$$

$$[\text{Ag}^+][\text{Cl}^-] = 1 \times 10^{-9} \quad \text{溶解度積}$$

$$[\text{Ag}^+][\text{Br}^-] = 1 \times 10^{-12} \quad \text{溶解度積}$$

$$[\text{Cl}^-] = \frac{10}{58.45} = 0.171 = 1.71 \times 10^{-1} \text{ M}, \quad [\text{Br}^-] = \frac{10}{102.9} = 0.0972 = 9.7 \times 10^{-2} \text{ M}$$

$$[\text{Na}^+] = 1.71 \times 10^{-1} + 9.7 \times 10^{-2} = 2.68 \times 10^{-1} \text{ M} \quad \text{初濃度}$$

$$[\text{Ag}^+] = x$$

$$x + 2.68 \times 10^{-1} - \frac{10^{-9}}{x} - \frac{10^{-12}}{x} - 2.5 \times 10^{-2} = 0 \quad \text{解くべき方程式}$$

$$x^2 + 2.43 \times 10^{-1} x - 10^{-9} = 0$$

$$x = 4.12 \times 10^{-10}$$

求める答は  $4.12 \times 10^{-10} \text{ mol/L}$  となる。

ちなみに(1)は以下のように解くことができる。

$$[\text{Ag}^+] = \frac{1 \times 10^{-9}}{[\text{Cl}^-]} = \frac{1 \times 10^{-9}}{0.171} = 5.85 \times 10^{-8}$$

$$[\text{Br}^-] = \frac{10^{-12}}{[\text{Ag}^+]} = \frac{10^{-12}}{5.85 \times 10^{-8}} = 1.7 \times 10^{-5} \text{ M}$$

学生 D,E

強酸・強塩基の滴定における pH の値を中和点近辺とそれから遠く離れたところで求める方法について再度学習。弱酸の pH を解離定数から求める方法について説明、次週までに問題を一問といてくるように指示した。

新たに相談に来た学生の単位取得状況は更に悪い。