

1月15日(2019) 学修相談実施報告

来室学生

二回生 男子 一名

計一名

質問内容

二回生

1. 物理化学の授業で、溶液化学のところを習っているが、全体像をどのように捉えたらいいかわからない。つまり何が理解できれば、わかったことになるのか。

回答内容

二回生

1. 学生の戸惑いは、溶液平衡ででてくる諸々の現象の一つ一つ、例えば沸点上昇などは、式を追えばわかるが、それで溶液の何がわかったか、核心部分が掴めていないもどかしさからくるようであった。物質A、Bからなる理想溶液とはどんな状態か、模式的に説明した後、端的に言うと、溶液化学では溶媒または溶質の自由エネルギー、したがって化学ポテンシャルがどのように表されるかを問題にしている。それぞれの化学ポテンシャルがわかれば、相の平衡は、それぞれの相に存在する同じ物質の化学ポテンシャルが等しくなるところを見つければよい。したがって、理想溶液、非理想溶液(正則溶液)について、化学ポテンシャルがそれぞれどのような式で表されるかを理解できれば、全体像が掴めたことになるのではないかと回答。物質AとBから成る溶液について、理想溶液、非理想溶液の場合に、分子間A-A、A-B、B-Bの相互作用の大小と濃度との関係を簡単に説明し、溶存状態と化学ポテンシャルの関係を模式的に表した自作の図と説明を渡しておいた。

(以上)

1月21日(2019) 学修相談実施報告

来室学生

二回生 男子 二名

女子 二名

計四名

質問内容

1. 分析化学のプリントの問題で、酢酸、酢酸ナトリウムの水溶液およびそれらの混合溶液のpHを求める問題が解けない。

2. 物理化学の授業で、デ바이ーヒュッケルの理論を簡単に習ったが、理論の要点を自分なりに整理して纏めたいが、難しいので教えてほしい。

回答内容

1. 溶液の pH を求めるには、どのような手順が必要かを理解するお膳立てとして、「純水 100mL に濃度 10^{-8}M の塩酸水溶液を 1.00mL 加えた溶液の pH はいくらか」を最初に尋ねた。単純に塩酸濃度が 1/100 になったとして、水素イオン濃度 $[\text{H}^+]$ を 10^{-10}M とすると、 $\text{pH}=10$ 、つまり溶液は酸を加えて調製したのに、アルカリ性を示す？という計算結果になる。何処がおかしいかを尋ねてから、溶液の pH を求めるには、(1)溶液内の平衡式のすべて、(2)溶液が中性であることから電荷の均衡、そして(3)物質量の保存、を用いて、 $[\text{H}^+]$ はじめ溶液内に存在する物質の濃度を未知数として方程式をたて(未知数の数と方程式の数に注意)、 $[\text{H}^+]$ について解けばよい。この方法は $[\text{H}^+]$ に限らず難溶性のイオン濃度を求めたり、沈殿滴定でイオン濃度を求めたりするときにも、そのまま用いることができるので、一度マスターしておけばよい、と回答し、実際に酢酸、酢酸ナトリウムの水溶液の pH を求める手順のプリントを参考にするようにと、手渡した。
2. 最初に NaCl の水溶液の凝固点降下について尋ね、理想溶液であれば、溶質として Na^+ と Cl^- が等モル存在するので、凝固点降下は、同じ濃度の中性溶質の場合と比べて、2 倍になると予想され、近似としては悪くない、しかし NaCl の濃度が高くなると、当然理想溶液からの逸脱が顕著になる、と説明。では、イオンの溶存状態をどのように表わせば、化学ポテンシャルが近似よく得られるのか、つまりイオン-イオン間の相互作用も含めて、溶存イオンのポテンシャル(エネルギー)を求めるにはどうすればよいか、に対する一つの答が、イオン溶液に関するデバイーヒュッケルの理論であると、回答。物理化学の問題集の解説として、A4 三ページ程度にまとめておいた「デバイーヒュッケルの理論」の原稿のコピーを渡して、理論の要点を自分で整理する上で参考にするように言った。

(以上)