

アルカリと塩基

哲猫

2006年11月12日

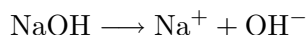
アルカリ (alkali) というのは水溶液中でアルカリ性 (塩基性) を示すものの総称であり、アルカリ金属やアルカリ土類金属の水酸化物や炭酸塩などを元もとは指していた。そもそもアルカリという言葉は、アラビア語の kali(灰) に由来し、kali というのは植物または海の藻類の灰を指すものである。そして、これらの灰の浸出液は強いアルカリ性を持つので、やがて強いアルカリ性 (今日的には塩基性と同じ意味) を持つものをアルカリと呼ぶようになったのである。

ところで、アルカリの水溶液はアルカリ性 (酸の働きを中和する性質) を示す訳であるが、このアルカリ性及び酸性というものは一体何が存在してそのような性質を持つのかという根本的な事柄を明らかにしたのがスウェーデンの化学者であったアレニウス (Svante August Arrhenius) である。アレニウスは1884年に、水溶液中でプロトン H^+ を出す物質を酸、水溶液中で水酸化物イオン OH^- を出す物質を塩基とし、水溶液中のプロトン H^+ が酸性の原因である、水溶液中の水酸化物イオン OH^- がアルカリ性 (塩基性) の原因であると、唱えたのである。強い酸性水溶液中では水素イオン濃度が大きく、強いアルカリ性水溶液中では水酸化物イオン濃度が大きいとしたのである。そして、酸の水溶液にアルカリの水溶液を注ぐと中和されるのは

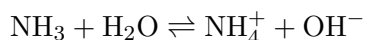


という反応が速やかに起こる為であるとした。

尚、同物質量の水酸化ナトリウムとアンモニアを溶かして同体積の水溶液を調整した場合、水酸化ナトリウム水溶液の方がアンモニア水よりもアルカリ性が強くなるのは、水酸化ナトリウムは水に溶けると



と完全に電離するのに対して、アンモニアの方は

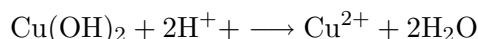


と一部しか電離しない為である。

アレニウスにより、酸やアルカリ (塩基) が、水に溶けると酸性やアルカリ性を示すかが明らかにされたが、塩化水素の水溶液が酸性を示すのは、塩化水素が水の中で電離するという事で、アンモニア水がアルカリ性を示すのはアンモニアが水の中で電離する為であるが、見方を変えると塩化水素は水にプロトン H^+ を与え、アンモニアは水からプロトン H^+ を引き抜くのが、これらが電離する原因である。そこで、このことを踏まえて、1923年に、デンマークの化学者ブレンステッド (Johannes Nicolaus Brønsted) とイギリスの化学者ローリー (T.M.Lowry) がそれぞれ独立して、より包括的な酸塩基の理論を提唱したのである。即ち、酸とはプロトン H^+ を相手に与える化学種で、塩基とはプロトン H^+ を相手から奪う化学種であるとしたのである。こうすることで、水以外の溶媒等に於ける各種の化学反応にもプロトン H^+ の授受反応は広く見られるので、これらも広い意味での酸塩基反応とすることができ、水溶液中に於ける中和反応は酸塩基反応の1つであることができるのである。

こうして、アルカリというものが拡大解釈され塩基という言葉が登場することになった訳なので、アルカリを塩基、アルカリ性を塩基性と呼んで良いということになるのだが、通常はアルカリというのは水溶性の塩基ということになる。

尚、ブレンステッド (とローリー) の定義による酸・塩基をブレンステッド酸・ブレンステッド塩基とも呼ぶが、例えば水酸化銅 (II) は水に溶けないのでアルカリではない (所謂アルカリ性は示さない) が、水酸化銅 (II) に塩酸を注ぐと



と H^+ を受け取る反応をするので、水酸化銅 (II) はブレンステッド塩基ではあることになる。