

4660 第四級アンモニウム塩に関する補足説明

N 原子の sp および sp^3 混成軌道に入る非共有電子対（孤立電子対）は H^+ を受け入れ、アンモニウムイオンとなります（図 1A）。N 原子に 4 本が C と結合するものを第四級アンモニウム（図 1E）といい、それ以外アンモニウムイオンとは化学的性質が大きく異なります。

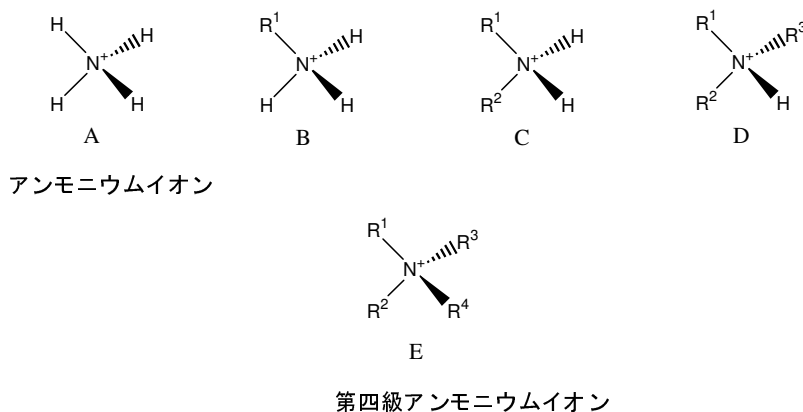


図 1. アンモニウムイオン. B, C, D はそれぞれ第一級, 第二級, 第三級アンモニウムイオンと称してよさそうであるが, そのような名称は一般的でない.

アンモニウム塩は水分子と強い水素結合をつくるため, 一般に, 強力な親水性を示します.

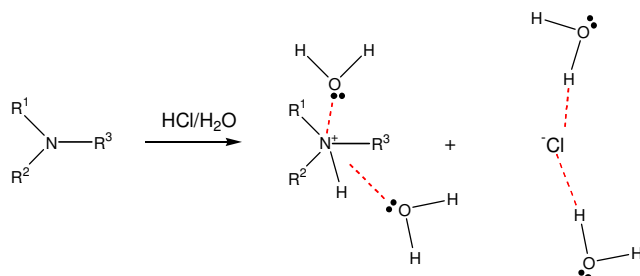


図 2. 第四級アンモニウム塩は水素結合をつくり水や希塩酸に溶解しやすい.

たとえば, イソキノリンは疎水性部分が親水性部に比べて体積が大きいので水に不溶ですが, 希塩酸にはアンモニウム塩となり, アンモニウムイオンの強力な親水性の性質のため水溶解するようになります.

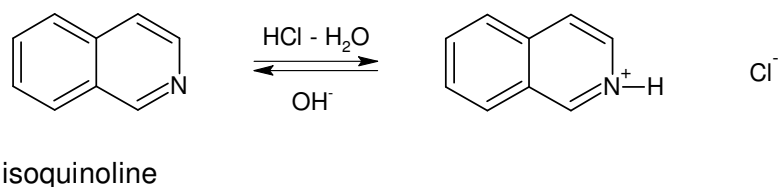


図 3. イソキノリンは希塩酸で第四級アンモニウム塩を作り溶解するが, 塩基性にするともとのイソキノリンに戻る.

図1のB~Dの形のアミンのNにHを含むアンモニウム塩は、塩基性により元のアミンに戻ります。

第三級アミンとハロゲン化アルキルにより生成するHを含まない第四級アンモニウムは非常に安定であり、もとのアミンに戻すことはほとんど不可能です。図4に示すように、トリメチルアミンとメチルブロミドで第四級アンモニウム塩が得られます。これを、KOH等のアルカリで処理しても元のトリメチルアミンには戻りません。この反応で生成する水酸化トリメチルアンモニウムは強力な塩基性物質です。

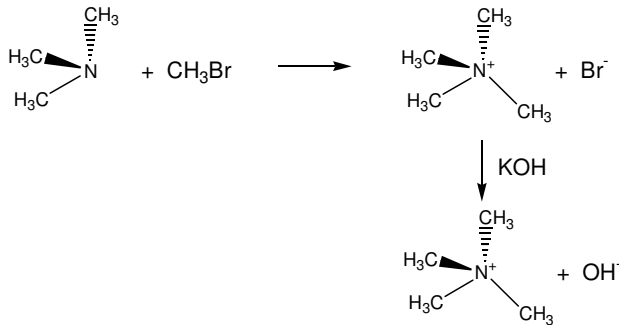
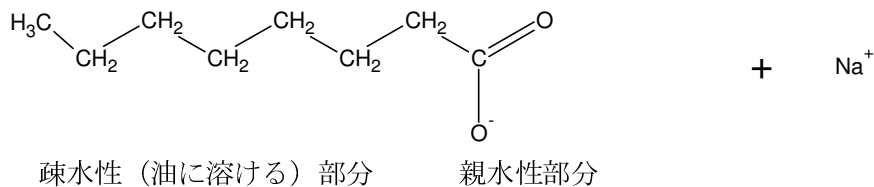


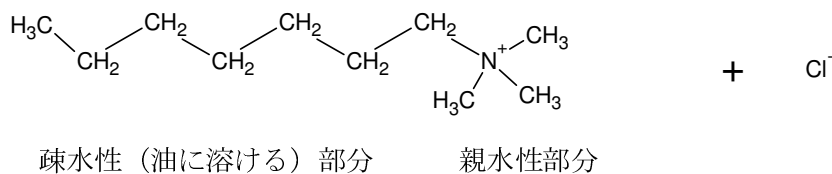
図4. 第四級アンモニウム塩は安定なイオンである。

第四級アルキルアンモニウムイオンはアミンよりも強力な親水性ですので、高分子のアルキルと結合させると石鹸の働きをします。アルキル基のイオンが正で通常のナトリウム塩型の石鹸とは逆イオンですので、逆性石鹸といいます。

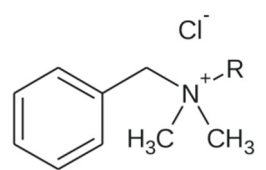
通常石鹸 (高級脂肪酸ナトリウム塩)



逆性石鹸

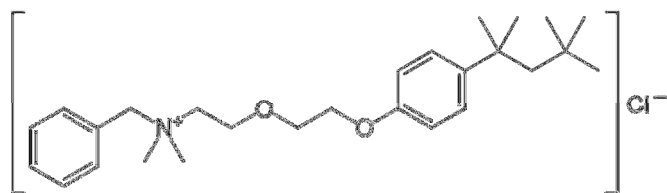


逆性石鹸は、界面活性のほか非常に強力な殺菌作用を有するため、殺菌剤として用いられます。市販されている代表的な逆性石鹸には塩化ベンザルコニウムと



R = -C₈H₁₇ ... -C₁₈H₃₇

塩化ベンゼトニウム



があります。