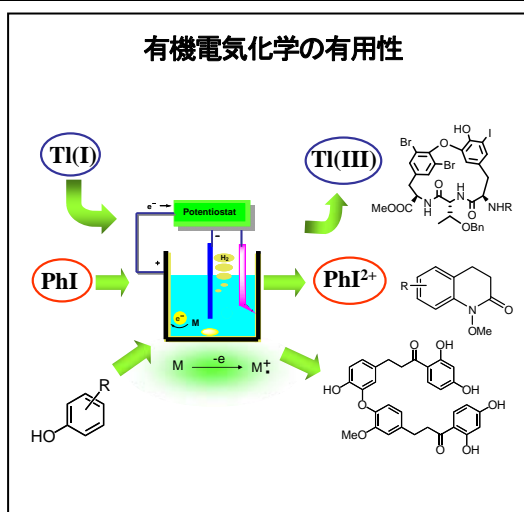


ディビジョン番号	7
ディビジョン名	天然物化学・生命科学

大項目	1. 理工系天然物化学
中項目	1-2. 天然有機化合物とそのモデル化合物の化学合成
小項目	1-2-7. 有機電解合成

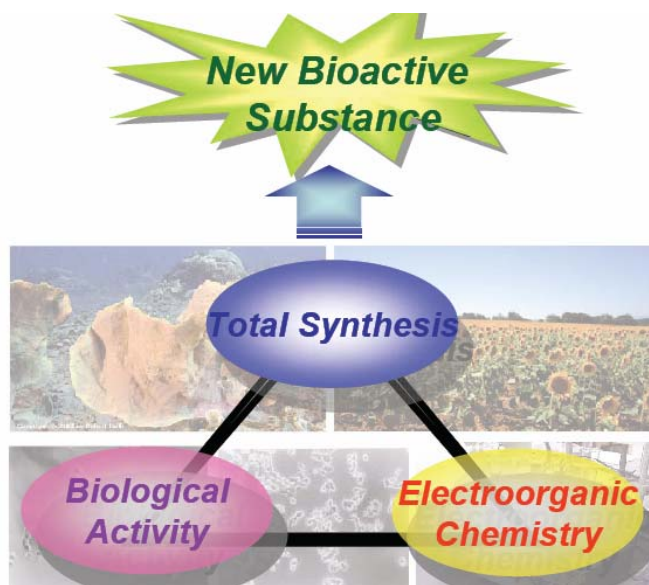
概要

有機電解合成は、あらゆる電子移動を伴う化学合成に対処できる方法であり、有毒反応試剤の使用を低減させる環境に優しい化学合成法である。現在では、電極反応という特殊性から実際の活用が敬遠されがちであるが、通常のケミカルな方法では得られない新しい活性種の創製が可能であり、人類の福祉に大きく貢献する新しい生物活性物質の合成に大きく貢献できるものと期待される。



現状と最前線

有機電解合成法¹⁾は、基本的に電子移動を伴う化学反応であれば、これを広範囲に活用することが出来る。特に、有機合成化学の立場からは電子が移動する酸化・還元反応に対して電極反応を用いることで有毒反応試剤を用いない環境低負荷型の化学合成をアピールするとともに、通常のケミカルな反応では得られない反応活性種の創製が可能となる。有機電気化学を有機合成に活用する歴史は古く Kolbe 反応まで遡ることが出来る。近年では庄野、鳥居らのグループにより精力的にその有用性がアピールされ、今日に至っている。反応は、基質を直接酸化・還元する場合と電子の授受が容易なメディエーターを介して反応を行うことが出来る。特に、後者は各種の酸化・還元試薬の触媒サイクルに応用することが出来る。反応装置としては、基本的に炭素、白金、亜鉛などを素材とする電極と直流電源があれば事足りる。反応基質についても水溶性あるいは疎水性を問わないが、反応溶液中に通電を容易とするため指示電解質として過塩素酸リチウム、テトラブチルアンモニウムテトラフルオロボレートなどを添加する。条件設定についても、ケミカルな合成と同様、電位をコントロールすることにより反応条件を、また通電量により試薬の等量をそれぞれ設定できる。



有機電解合成法は以上のように簡便であるが、一般の合成化学者にとって電極反応装置がファミリーでないため、また上述の反応条件を設定するために最初種々の条件検討を必要とするため適応範囲が広い割には実施例が少なく、かつこれを天然物合成に活用していった研究は比較的稀である。

1) 有機電解合成の新展開 (淵上寿雄 監修) シーエムシー出版 (2004)。

将来予測と方向性

・5年後までに解決・実現が望まれる課題

有機金属化学分野との融合による効果的な酸化・還元サイクルの開発研究を行う。これによりケミカル酸化・還元試薬を電解反応に置き換えることが出来るようになり、有毒反応試剤の減少、さらに環境保全につながる合成の方法論の開発につながる。一方では、有機電気化学の活用による新しい活性種を用いる合成法の開発につながる。

・10年後までに解決・実現が望まれる課題

有機電解合成法を主たる反応として活用した人類の福祉に役立つ生物活性物質を創製する。

キーワード

有機電気化学・電子移動反応・陽極酸化・陰極還元

(執筆者： 西山 繁)