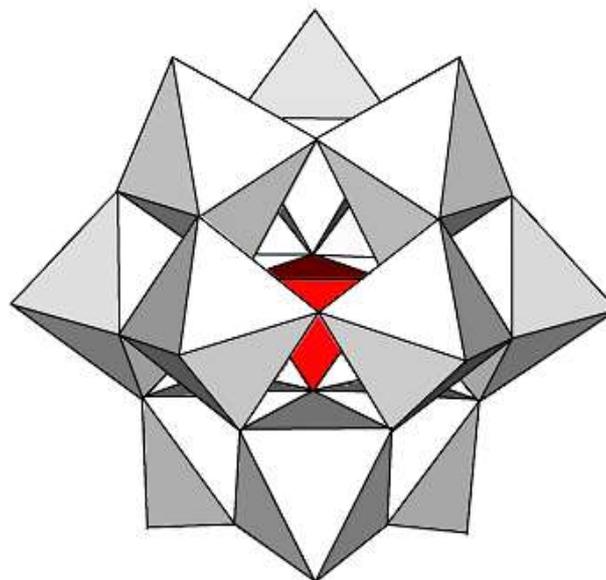
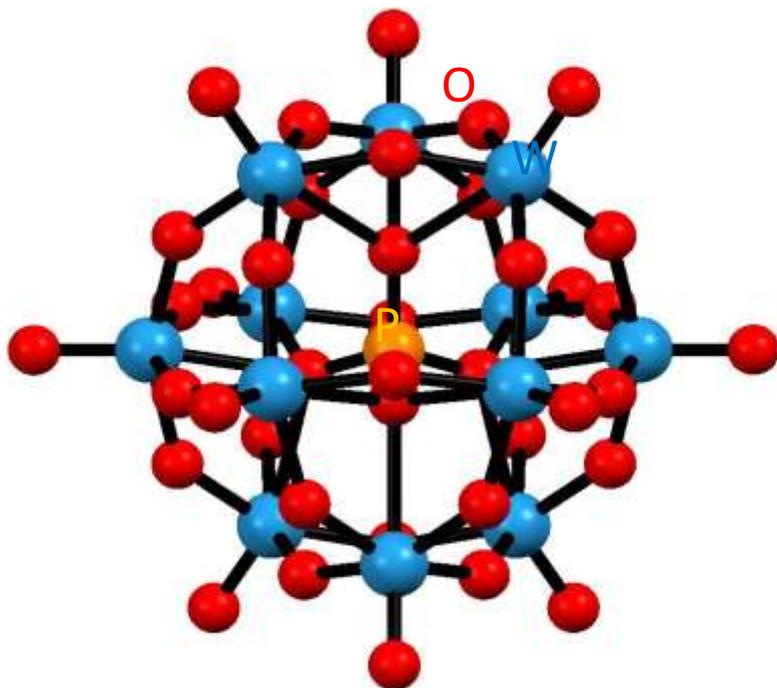


サイエンスカフェ in 静岡 (第110話)

分子を創ろう！ -クラスター分子が魅せる多様な機能-

静岡大学理学部化学科
准教授 加藤知香



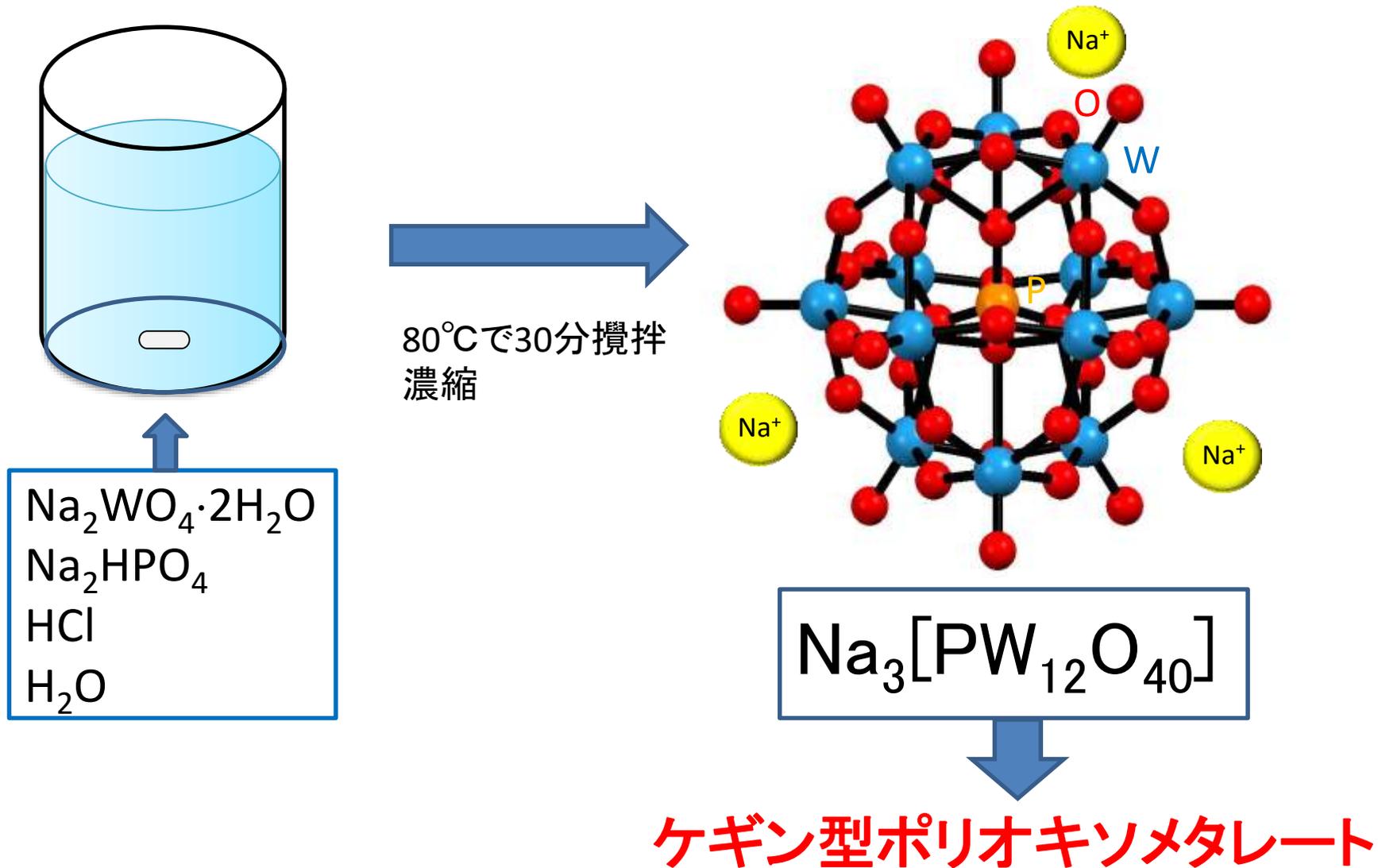
クラスター分子とは？

英語で「cluster」

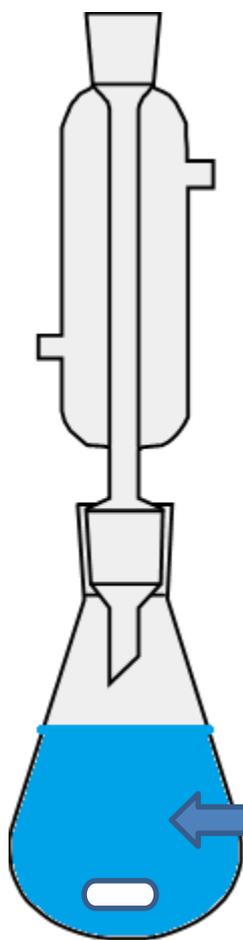
房，集団，群れなどの意味

物質科学では，原子および分子が
数個から数十個ないしそれ以上集
合した集合体（原子団）

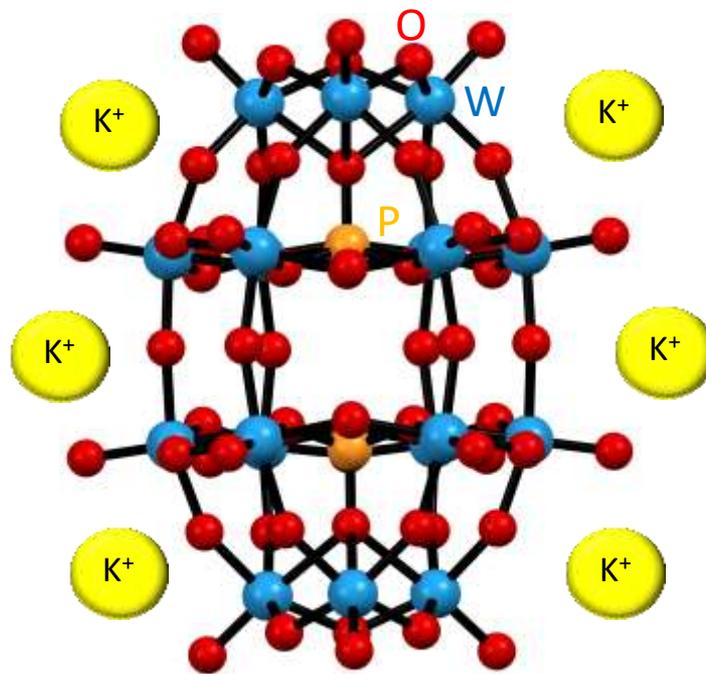
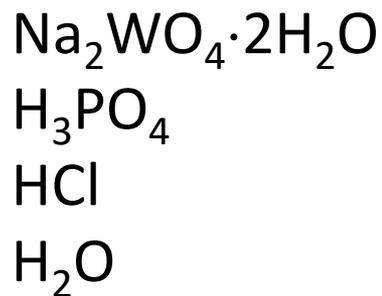
クラスター分子(基本骨格構造)の合成



クラスター分子(基本骨格構造)の合成

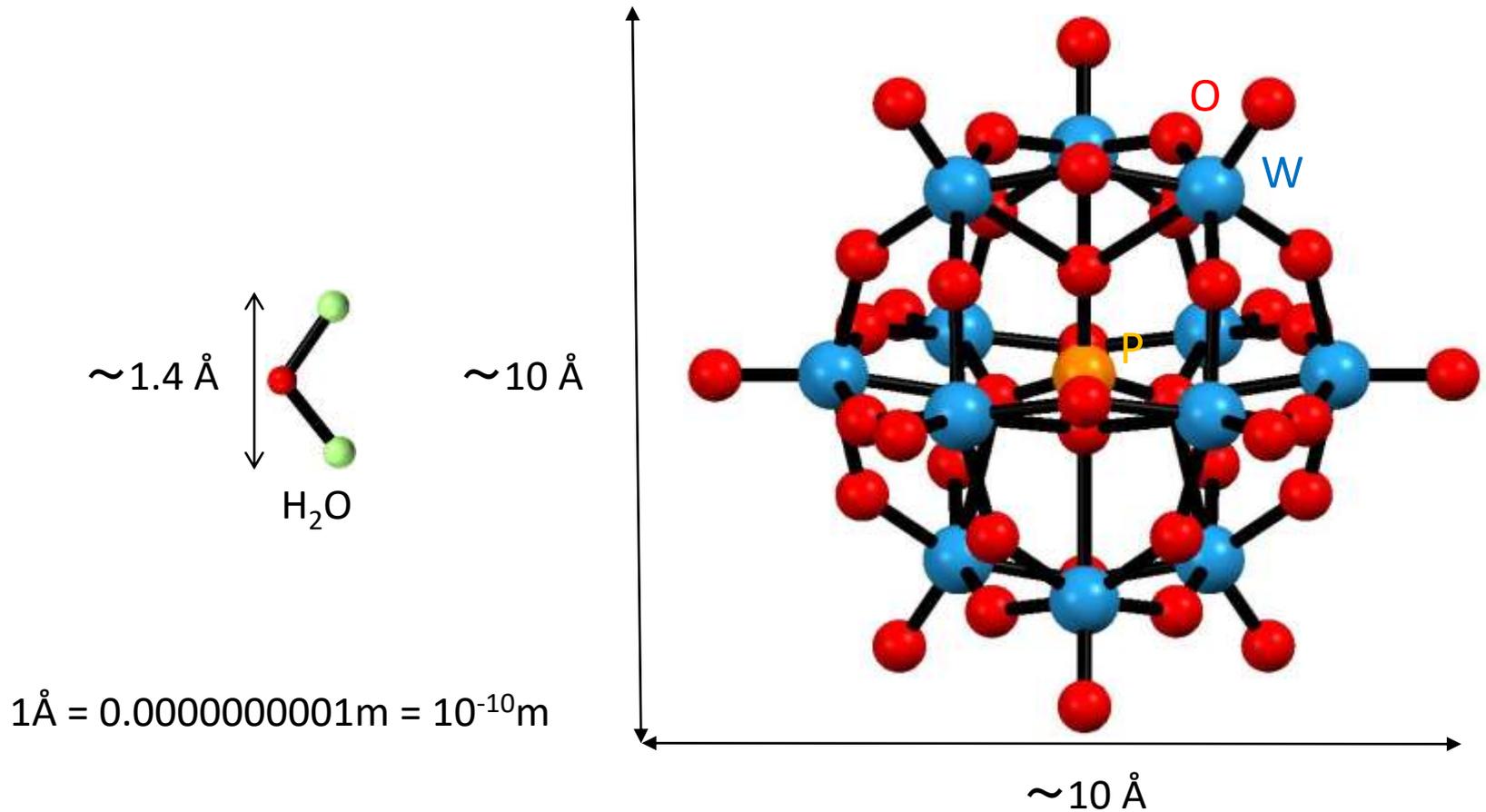


一昼夜還流
KCl添加
冷蔵庫に放置



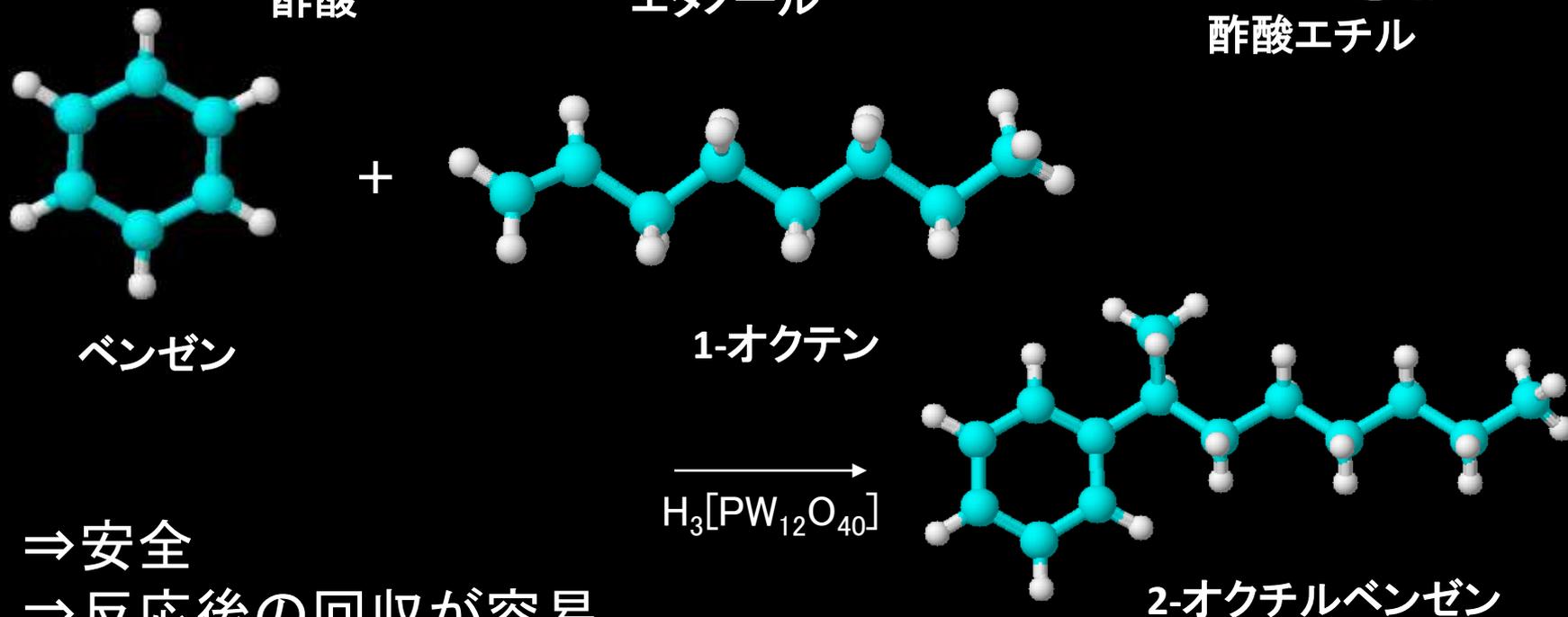
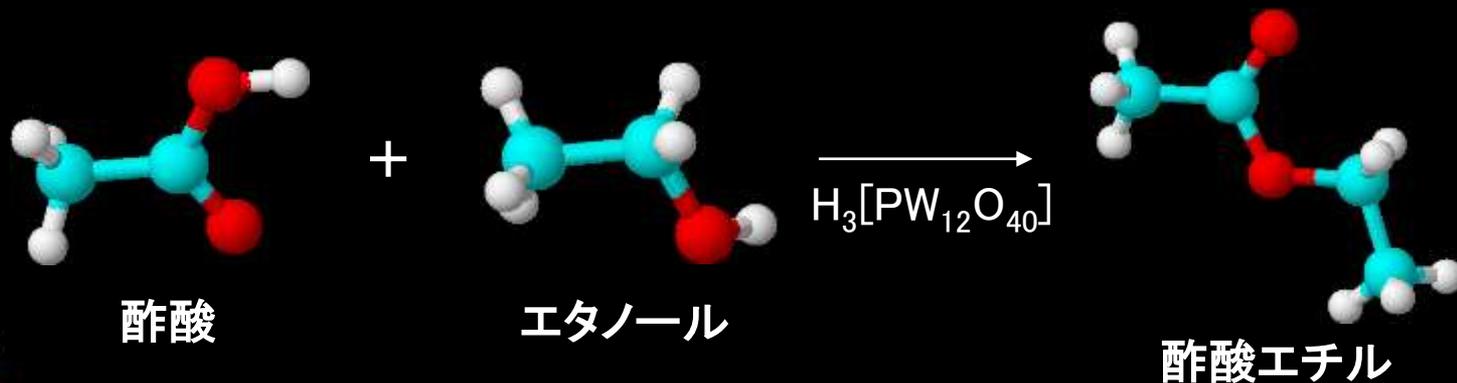
ドーソン型ポリオキソメタレート

ポリオキソメタレートとは？



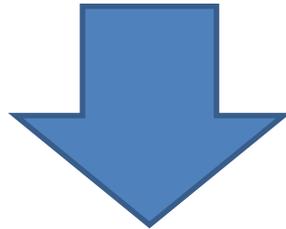
- ⇒非常に大きい分子⇒分子なので分子量がある
- ⇒水や極性有機溶媒に可溶
- ⇒高い安定性(水, 酸素, 熱, 光 etc.)

固体酸触媒として利用



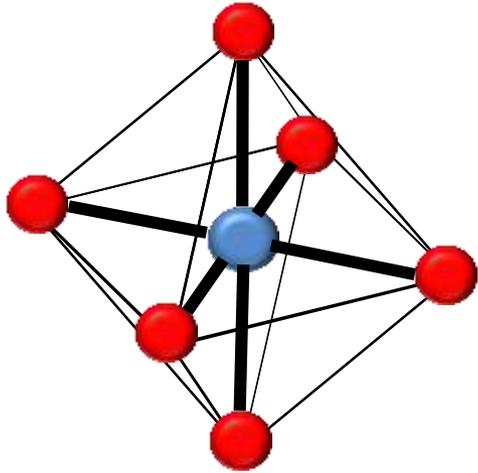
- ⇒安全
- ⇒反応後の回収が容易
- ⇒廃酸の処理が不要
- ⇒反応器の腐食を抑制

基本骨格構造のポリオキソメタレートでも
私たちの生活に十分役に立つ分子である



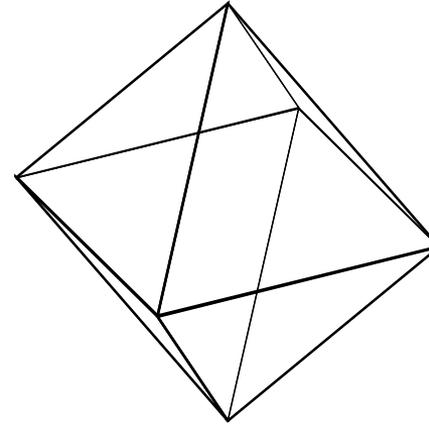
さらに新しい物性・機能の発現を目指して、
骨格構造を改良していく

構造の表記法

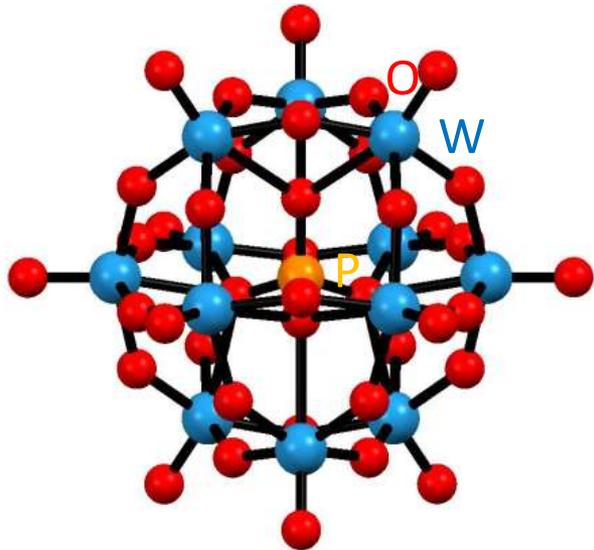


酸素原子(赤玉)を
直線で結ぶ

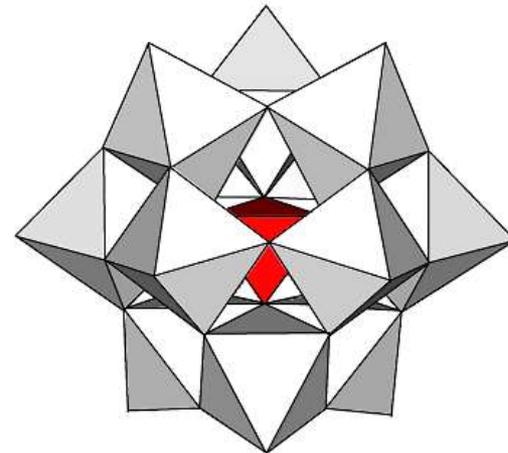
→
原子(Ball)と結合
(stick)を消す



八面体構造



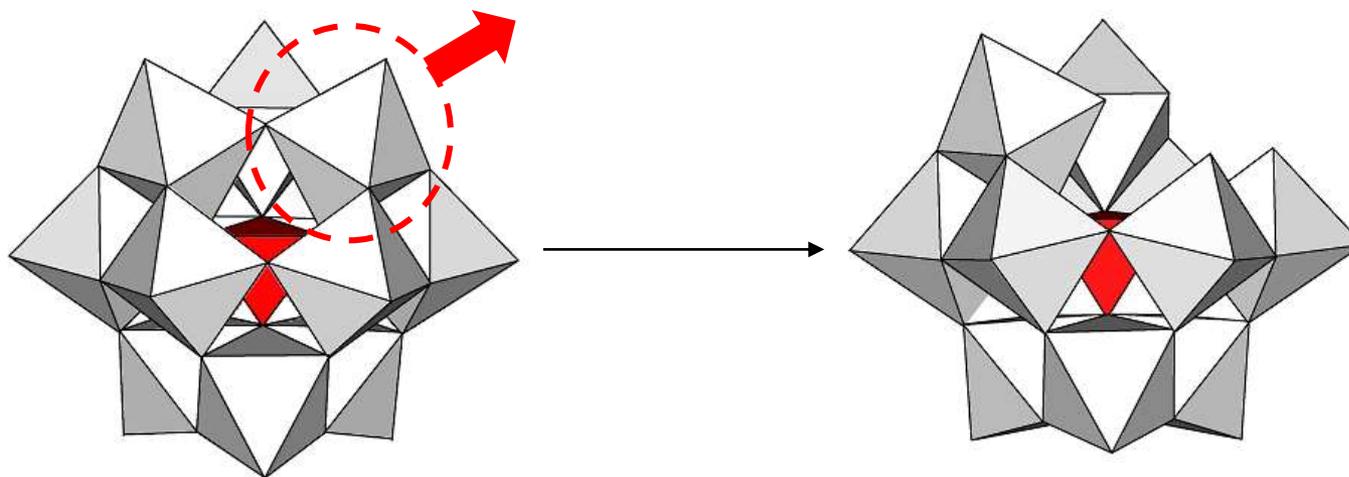
→



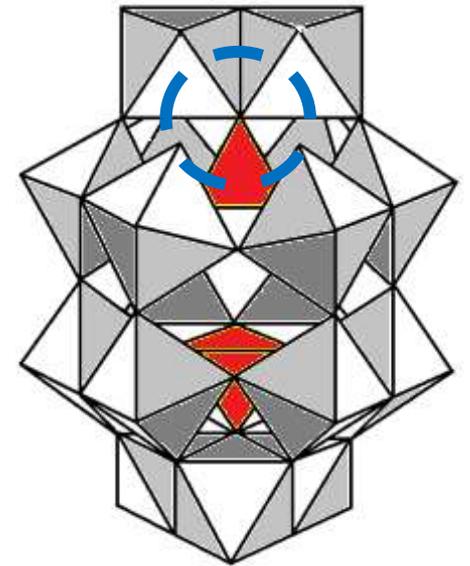
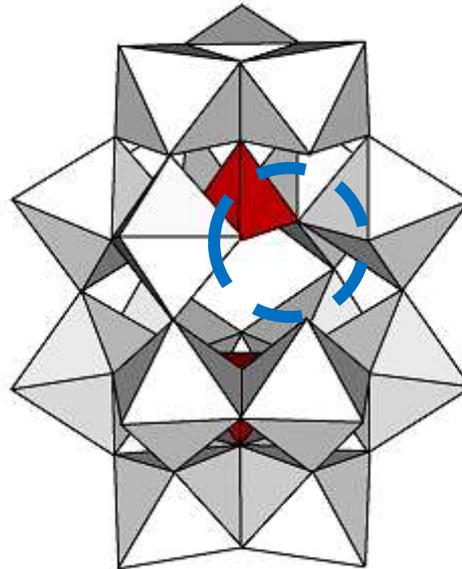
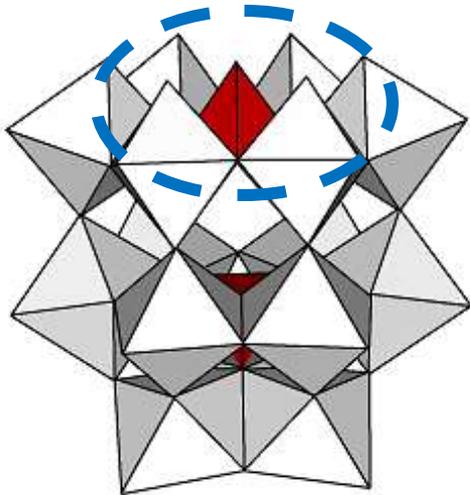
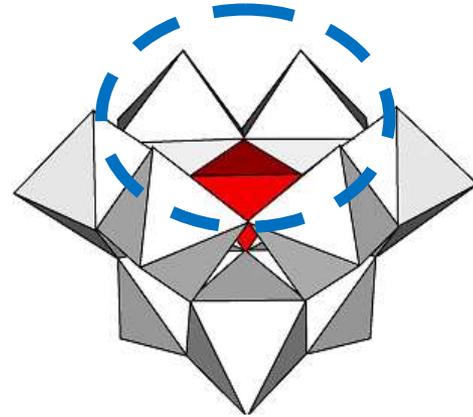
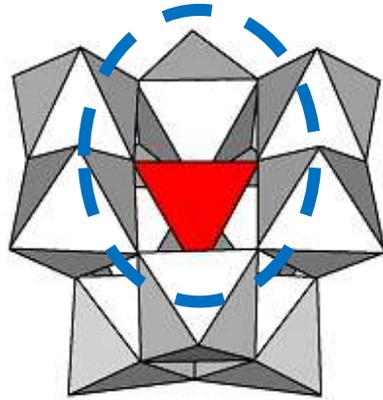
多面体モデル

新しいクラスター分子を合成してみよう！

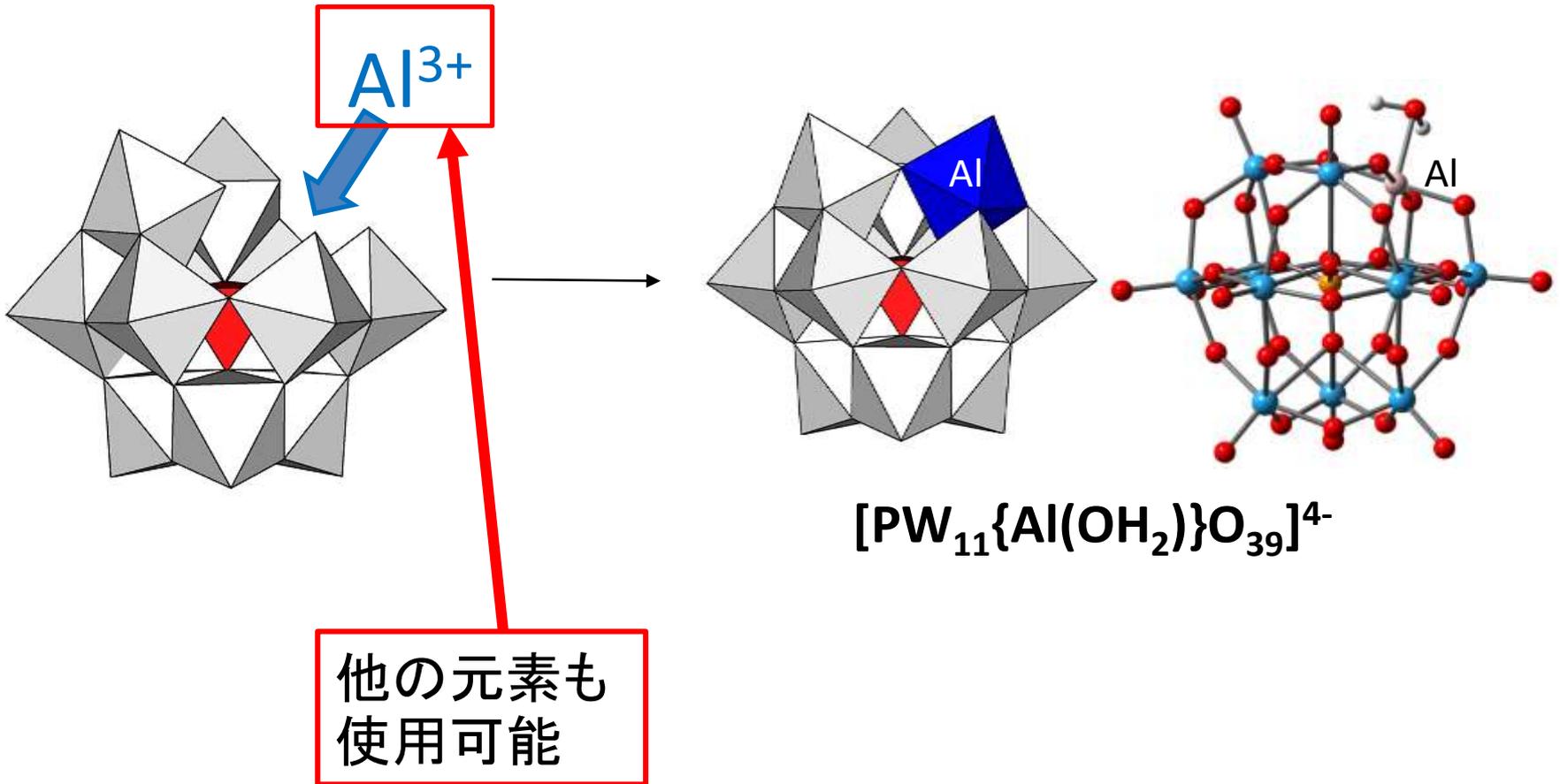
①基本骨格構造の一部を取り外す



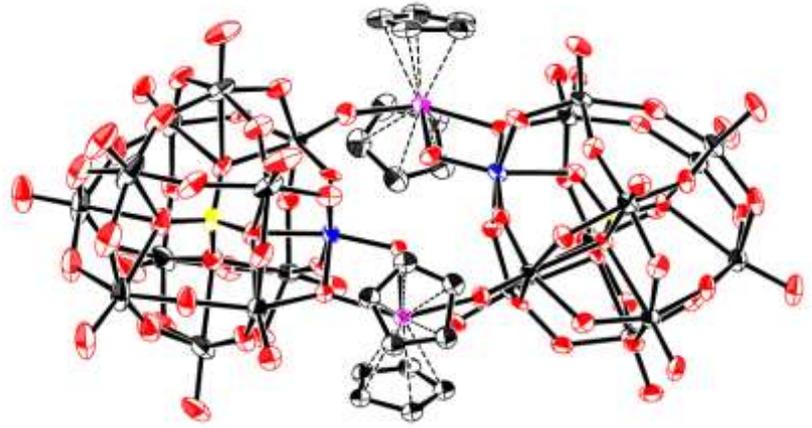
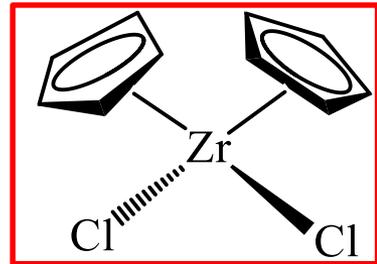
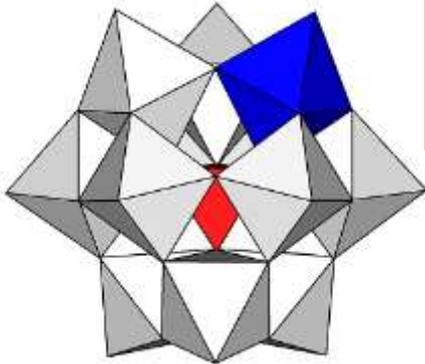
取り外す部分(欠損部分)の種類



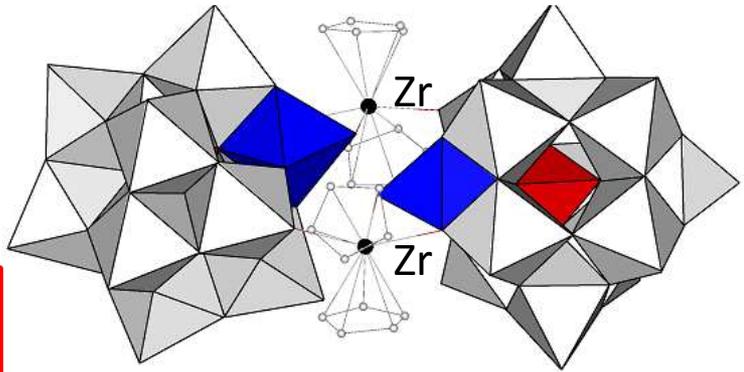
②取り外した部分(欠損部分)に別の元素を入れる



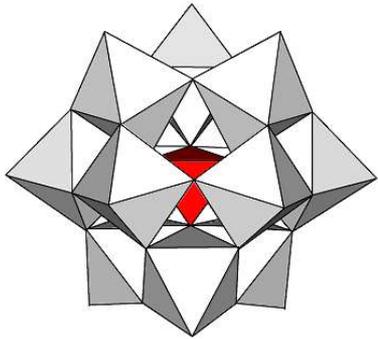
③置き換えた元素の上にさらに別の元素を付け足す



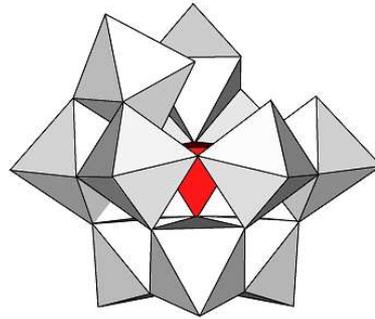
他の元素を含む化学種も使用可能



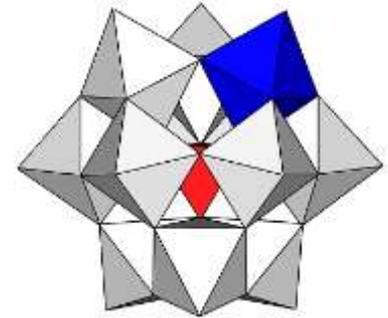
合成過程のまとめ



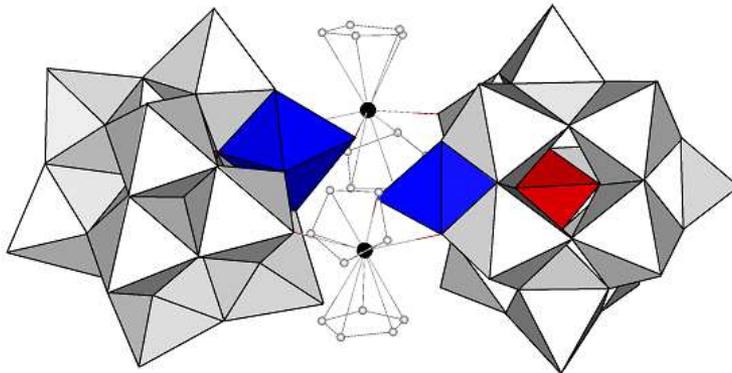
基本骨格構造の分子をつくる



欠損構造をつくる



別の元素を入れる

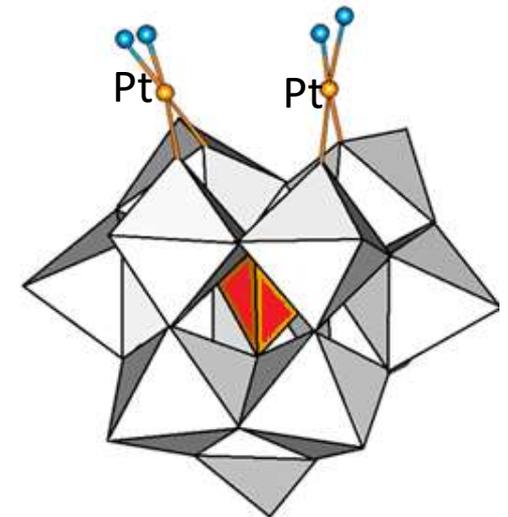
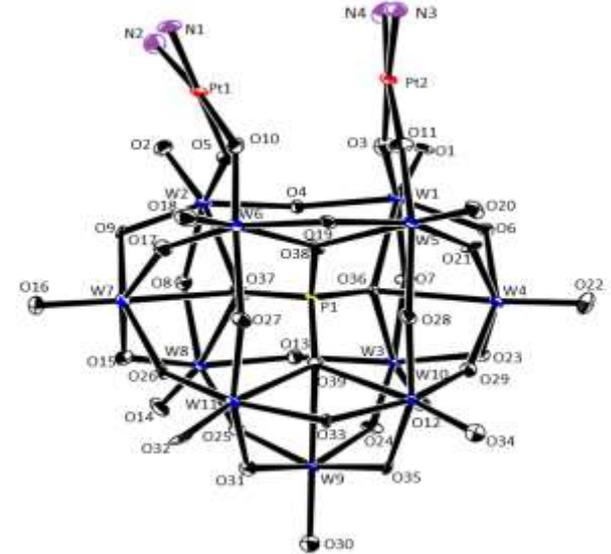
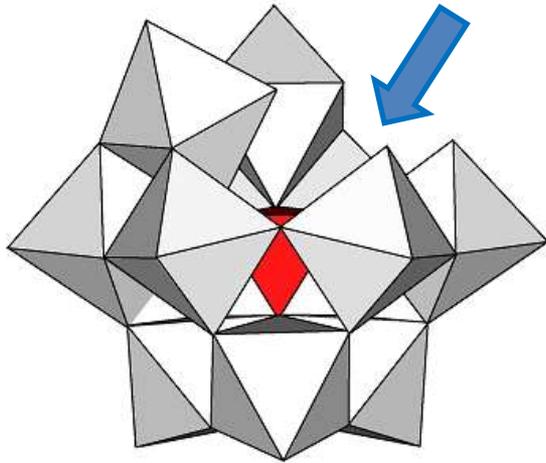


さらに別の元素をのせる



触媒反応等へ応用

最近の研究例

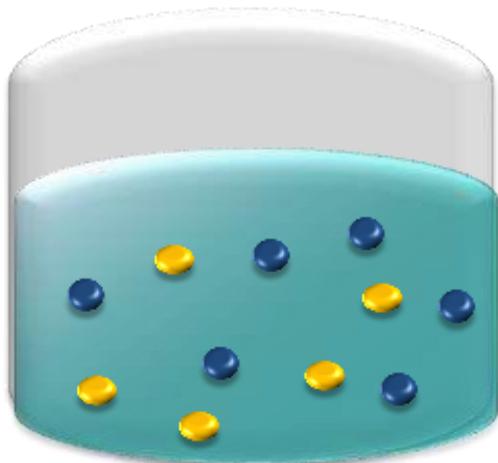


キャラクターゼーション

単結晶X線構造解析, 粉末X線回折, 元素分析, 熱分析, 赤外分光, 紫外可視分光, 核磁気共鳴, 電気化学測定

可視光照射により水から水素を作る！

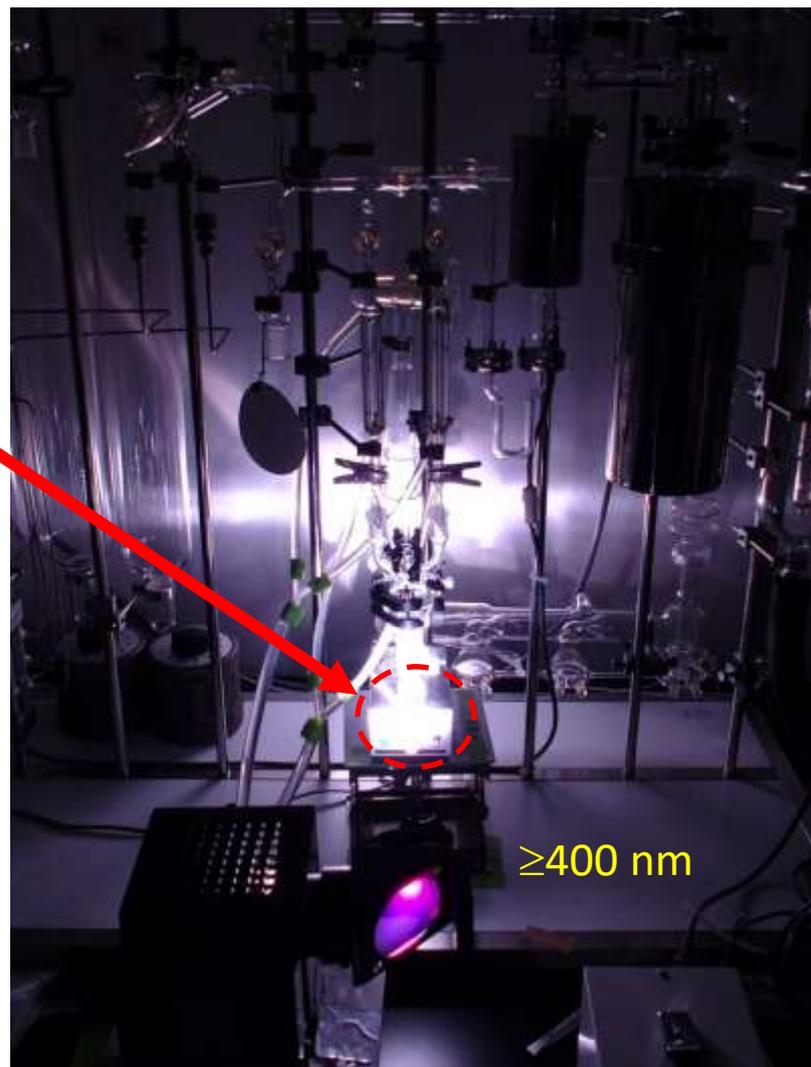
光反応セル



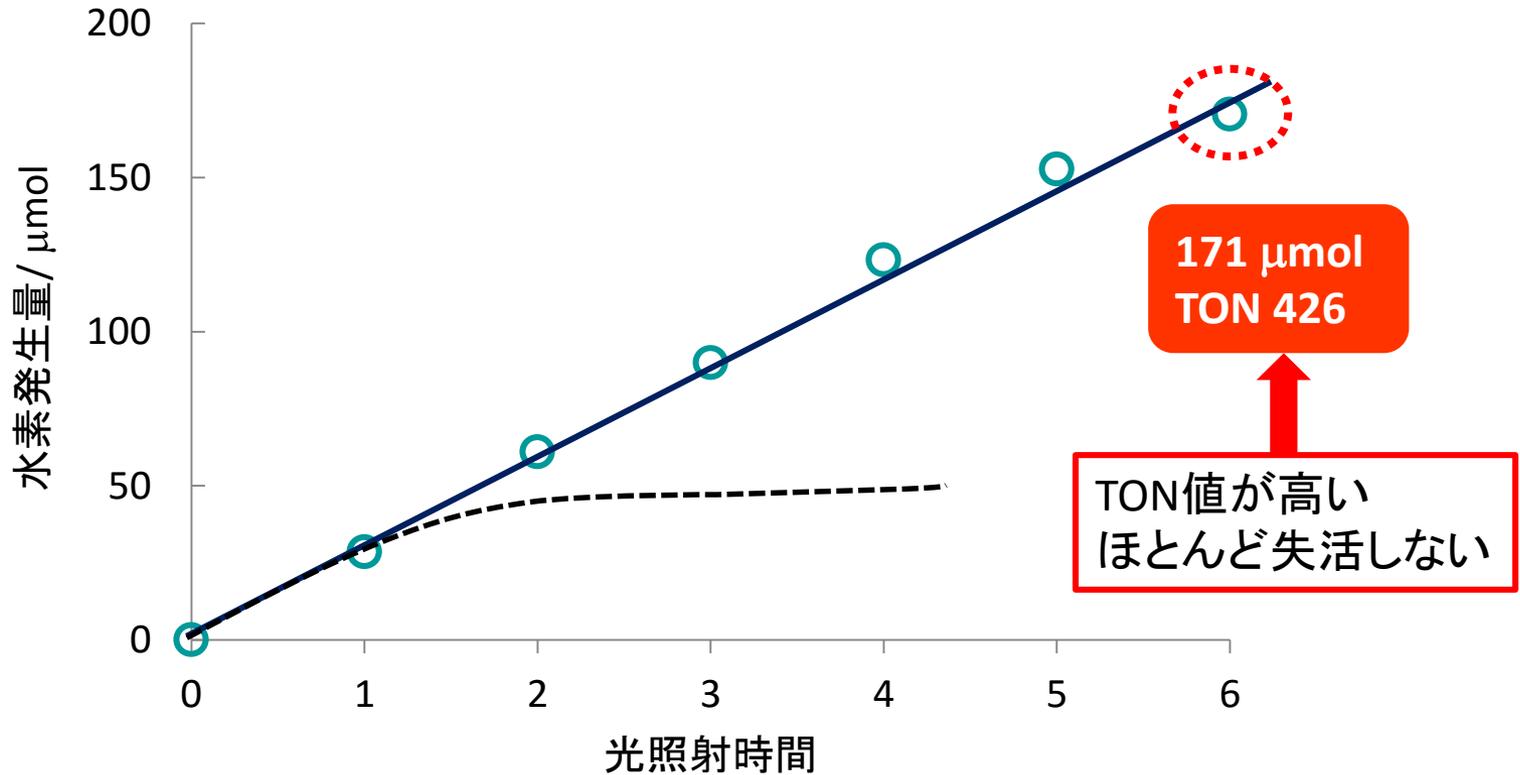
 30 mM エチレンジアミン四酢酸
二ナトリウム水溶液

 酸化チタン 200 mg
(アナターゼ : ルチル = 80 : 20)

 白金配位ポリオキソメタレート
(0.8 μmol of Pt)

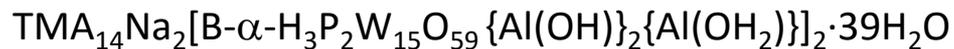
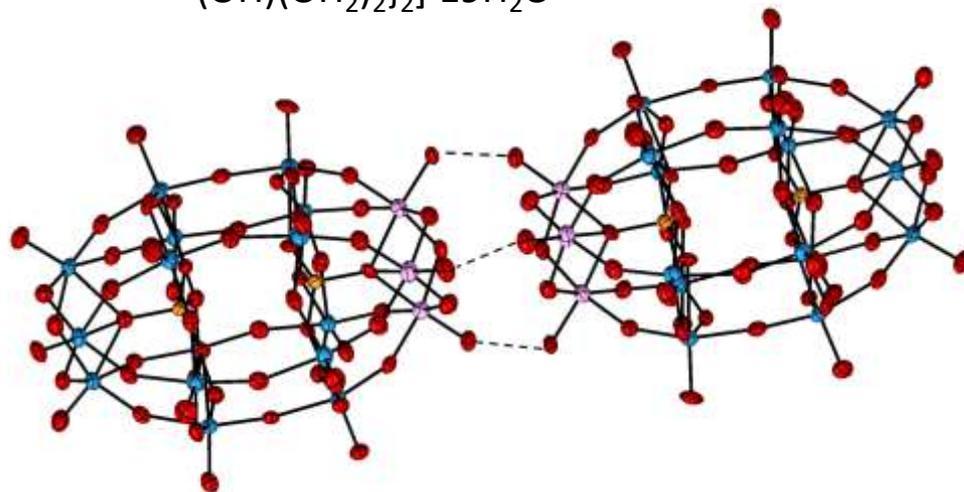
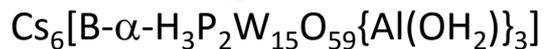
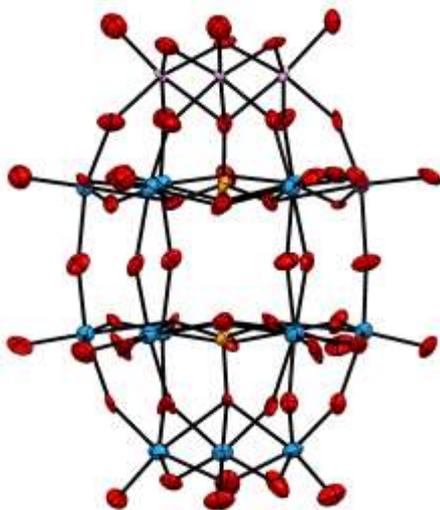
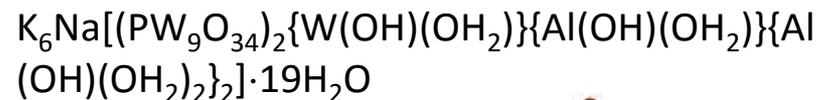
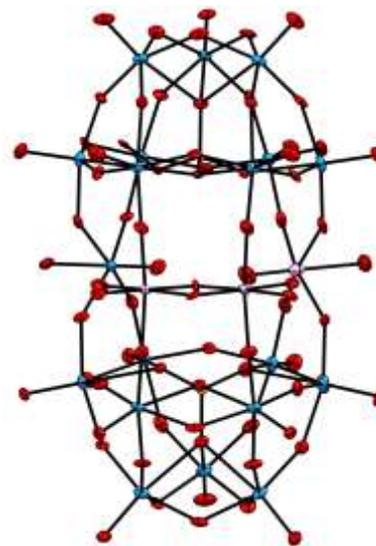
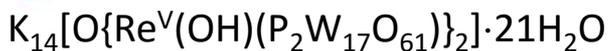
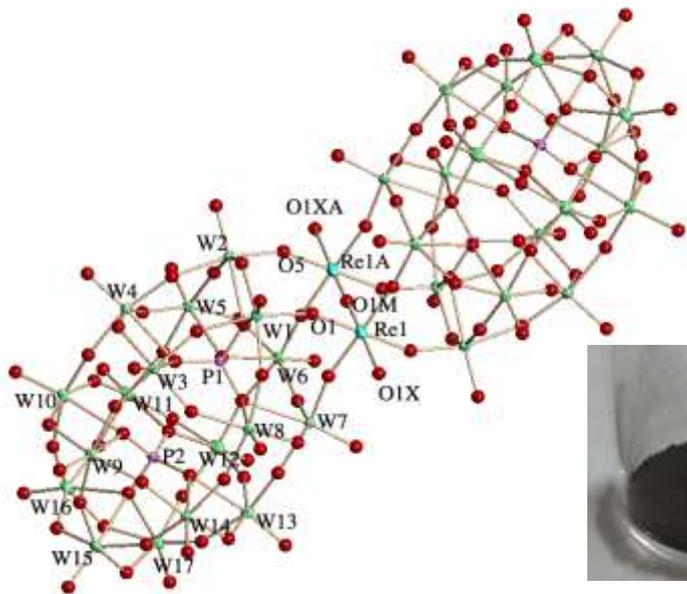


経時変化



ターンオーバー数 (TON) = $2[\text{水素発生量のモル数}(\text{mol})] / [\text{化合物中に含まれる白金原子のモル数}(\text{mol})]$

これまでに当研究室で開発してきた分子の例



まとめ

