

Onderzoek naar door goud gekatalyseerde reacties in spontaan gevormde zesdelige resorcin[4]areen-kooien

Chemische reacties vormen de basis van ontelbaar veel processen in ons lichaam, de natuur en de chemische industrie. Dankzij deze reacties zijn we in staat om complexe moleculen zoals medicijnen, (bio)polymeren en brandstoffen te maken uit simpele chemische bouwstenen. Katalysatoren spelen een belangrijke rol in deze processen, omdat ze de reactiesnelheid kunnen verhogen en zorgen dat een reactie verloopt bij lagere temperatuur en/of druk. Daarnaast kunnen ze zorgen voor een hogere selectiviteit, waardoor er minder bijproducten vormen en het proces minder afval genereert.

Een katalysator kan worden opgebouwd uit een overgangsmetaal en één of meer liganden. Een redelijk nieuwe strategie is het plaatsen van deze complexen in een 'moleculaire kooi': een holle (supra)moleculaire structuur die bepaalde verbindingen in zich op kan nemen. In deze structuur is het metaalcomplex (gedeeltelijk) afgeschermd van het oplosmiddel en kan het bovendien interacties aangaan met de binnenkant van de kooistructuur. Hierdoor zijn sommige complexen stabiel in een kooi dan eruiten, of ze geven een andere reactiviteit dan het vrije complex. Ook kunnen substraten zich anders gedragen in de beperkte ruimte van de kooi, waardoor hetzelfde substraatmolecuul een ander reactieproduct kan geven.

Goud(I)-complexen blijken zich goed te laten encapsuleren in diverse (supra)moleculaire kooien. Deze homogene goudkatalysatoren worden veel gebruikt in organische synthese om moleculen met dubbele en driedubbele koolstof-koolstofbindingen (bijvoorbeeld alkenen en alkynen) te laten reageren. Het onderzoek beschreven in dit proefschrift laat zien dat encapsulatie de activiteit en reactiviteit van simpele, traditionele goud(I)-complexen met NHC-liganden drastisch kan veranderen. Dat betekent dat het gebruik van (supra)moleculaire kooien nieuwe mogelijkheden biedt, omdat ze substraatselectief zijn, reactieproducten kunnen veranderen en katalyse schakelbaar maakt.