

Tillkännagivande om disputation

Doktorsdisputation 8.12.2023

DNA-origami som byggnadsmaterial på nanonivå

Doktorsavhandlingens titel DNA Origami as a Tool for Assembling Functional Biohybrid Nanomaterials

Doktorsavhandlingens innehåll

DNA:s funktion som bärare av genetisk information är allmänt känd, men DNA är också ett utmärkt byggnadsmaterial på nanonivå. Watson-Crick basparningen är mycket specifik och kopplar ihop två enkelsträngade DNA-molekyler på ett förutbestämt sätt, något som inom DNA-nanotekniken utnyttjas för att konstruera DNA-baserade nanostrukturer med önskad form. En ofta använd metod för att framställa DNA-nanostrukturer är DNA origamitekniken som gör det möjligt att vika en lång enkelsträngad DNA-molekyl till ett godtyckligt och väldefinierat nanoobjekt. Hundratals korta DNA-strängar binder samtidigt till flera ställen på den långa DNA-molekylen och viker den till önskad form. DNA-origamistrukturerna kan också enkelt modifieras till exempel med metallnanopartiklar och stimuliresponsiva element, vilket möjliggör tillämpningar bland annat inom nanomedicin och nanotillverkning.

Stimuliresponsiva och välordnade nanomaterial är utmanande att tillverka med tillgängliga nanofabrikationsmetoder. DNA-origamistrukturerna är, på grund av fosfaterna i DNA:s ryggrad, negativt laddade och kan därför fungera som byggstenar i nanomaterial konstruerade med hjälp av elektrostatiska interaktioner. Genom att sammontera DNA-origami med positivt laddade lipider och guldnanopartiklar utvecklades i doktorsavhandlingen metoder för att konstruera ordnade lipidstrukturer och kristallina gitter av guldnanopartiklar. Hierarkiska DNA-origamigitter kan också konstrueras genom att länka samman flera DNA-origamistrukturer, men dessa DNA-origamigitter har hittills huvudsakligen varit statiska. Genom att inkludera pH-känsliga element i den gitterbildande DNA-origamistrukturen konstruerades i detta arbete ett DNA-origamigitter som, beroende på pH:t i den omgivande lösningen, kan växla mellan en öppen och en stängd konfiguration. Doktorsavhandlingen bidrar till användningen av DNA-origami inom nanotillverkning och visar att DNA-origami kan fungera som en mångsidig byggsten i sofistikerade nanomaterial.

Forskningsområde

Kemiteknik

Doktorand och kontaktinformation

Diplomingenjör Sofia Julin
sofia.julin@aalto.fi

Disputationens tid

08.12.2023 kl. 12

Digital disputation

<https://aalto.zoom.us/j/64266358169>

Disputationens plats

Aalto-universitet
Föreläsningssal M1, Otsvängen 1, Esbo

Opponent

Biträdande professor Maartje Bastings, EPFL, Schweiz

Kustos

Professor Mauri Kostiaainen, Aalto-universitet, Högskolan för kemiteknik

Elektronisk avhandling

<https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/51>

Nyckelord

DNA-origami, självorganisation, elektrostatiska interaktioner, funktionella material, stimuliresponsiv