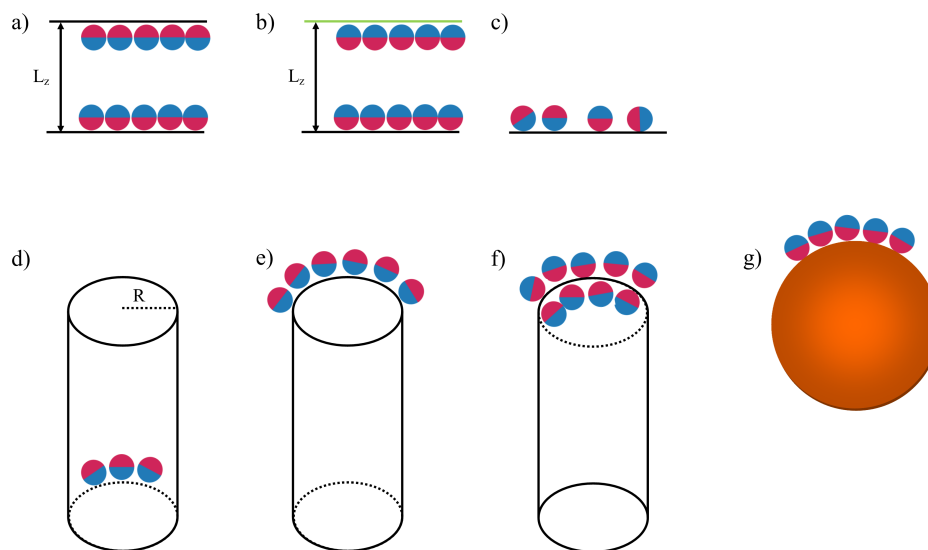


Samoorganizacja jest jednym z najbardziej częstych zjawisk występujących w naturze. Zjawiska samoorganizacji podlegać mogą cząsteczki chemiczne, organizując się w supramolekularne struktury. Obserwujemy je na też na znacznie większej skali rozmiarów: od nanocząsteczek do cząstek koloidalnych w skali mikro. Spontaniczne organizowanie się cząsteczek w złożone struktury jest wszechobecne w układach biologicznych, zarówno na poziomie wewnątrz- jak i zewnątrzkomórkowym.

Naukowcy różnych dziedzin zainspirowani przez procesy samoorganizacji występujące w przyrodzie, odkryli możliwości wytwarzania nowych materiałów poprzez syntezę "klocków" ("cegielek") o określonych właściwościach, które następnie, w określonych warunkach (w określonym otoczeniu), "układają się" w coraz to większe samoorganizujące się struktury o określonej symetrii. Mimo że zasady termodynamiczne sterujące procesami samoorganizacji są dobrze znane, teoretyczne przewidywanie zachowania się wielu bardzo cząstek, o rozmaitych właściwościach i symetrii w różnych warunkach jest wciąż trudnym zadaniem.

Jednym z najbardziej interesujących rodzajów "klocków" są tzw. „nanocząstki łaciate”. Pod tym określeniem rozumiemy anizotropowe nanoobiekty, których powierzchnia jest chemicznie lub geometrycznie zmodyfikowana, w wyniku czego powstają „łata” aktywne”. Nanocząstki te posiadają część twardą – „rdzeń” oraz pewną liczbę centrów aktywnych - „łata”, powodujących ich samoorganizację. W szczególności warto podkreślić najprostszy przykład cząstek „łaciatych”, którym są tzw. cząstki Janusa, składające się z dwóch połączonych półkul, zazwyczaj posiadających przeciwne właściwości (np. część hydrofilową i hydrofobową). Łaty mogą oddziaływać ze sobą różnymi siłami, jednak w naszym projekcie ograniczymy się do układów z oddziaływaniami krótkiego zasięgu: typu van der Waalsa i asocjacyjnymi. „Metoda rozmieszczenia” łata (ich topografia) decyduje o symetrii powstałych struktur. Nanocząstki łaciate są jednym z najczęstszych modeli nanocząstek koloidalnych, niemniej jednak model ten jest również stosowany do opisu biocząsteczek.

Projekt nasz dotyczy badania procesów adsorpcji oraz samoorganizacji nanocząstek łaciatych na powierzchniach o różnej krzywiźnie. Będziemy badać powyżej wymienione zjawiska zachodzących w takich układach, wyznaczać granice stabilności powstałych struktur, określać ich właściwości termodynamiczne. Badania nasze przeprowadzimy zarówno w porach szczelinowych (rys. 1 a, b), nanotubach (rys. 1 d-f), jak też w układach przy pojedynczej, adsorbującej powierzchni (płaskiej bądź zakrzywionej, rys. 1 c, g). Należy również podkreślić, że ze względu na rozmiar rozważanych nanoobjektów, rozważane przez nas będą mezo- oraz makropory, zgodnie z klasyfikacją IUPAC. Zmieniać też będziemy geometrię cząsteczek łaciatych poprzez zmienianie liczby, rozkładu oraz chemicznego charakteru „łata”.



Rys. 1. Schematyczne przedstawienie różnych układów o ograniczonej przestrzeni oraz możliwej samoorganizacji cząstek Janusa.

Przedstawiony projekt ma głównie charakter poznawczy i ma na celu określenie (a) w jaki sposób charakter „łata” i ich topografia, oraz (b) jak istniejące ograniczenia geometryczne (rodzaj ścian oraz zakrzywienie powierzchni) wpływają na ich samoorganizację. Jesteśmy przekonani, że uzyskane wyniki mogą być też przydatne dla rozwoju badań doświadczalnych, teoretycznych i nanotechnologii.