

Продължение на лекция 1:

Наноматериали и нанокompозити.

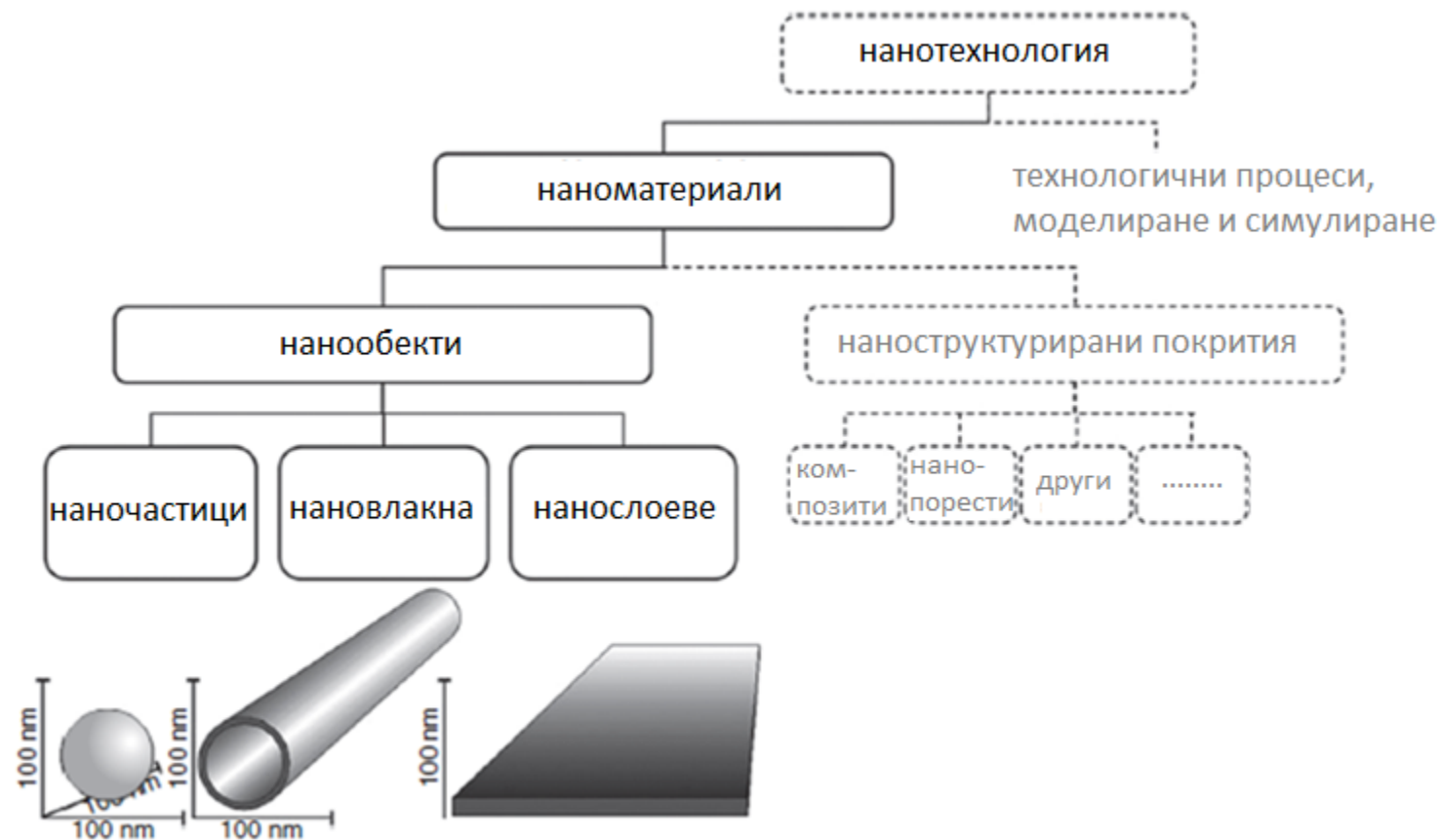
Повърхност на наночастици.

Доц. д-р Мария Александрова

Съдържание:

- Ефект на повърхността
- Взаимодействия между наночастиците
- Сходства и различия между композитен обемен материал и нанокompозит
- Синтез на композити и нанокompозити
- Структура и състав на нанокompозитите (общи сведения)

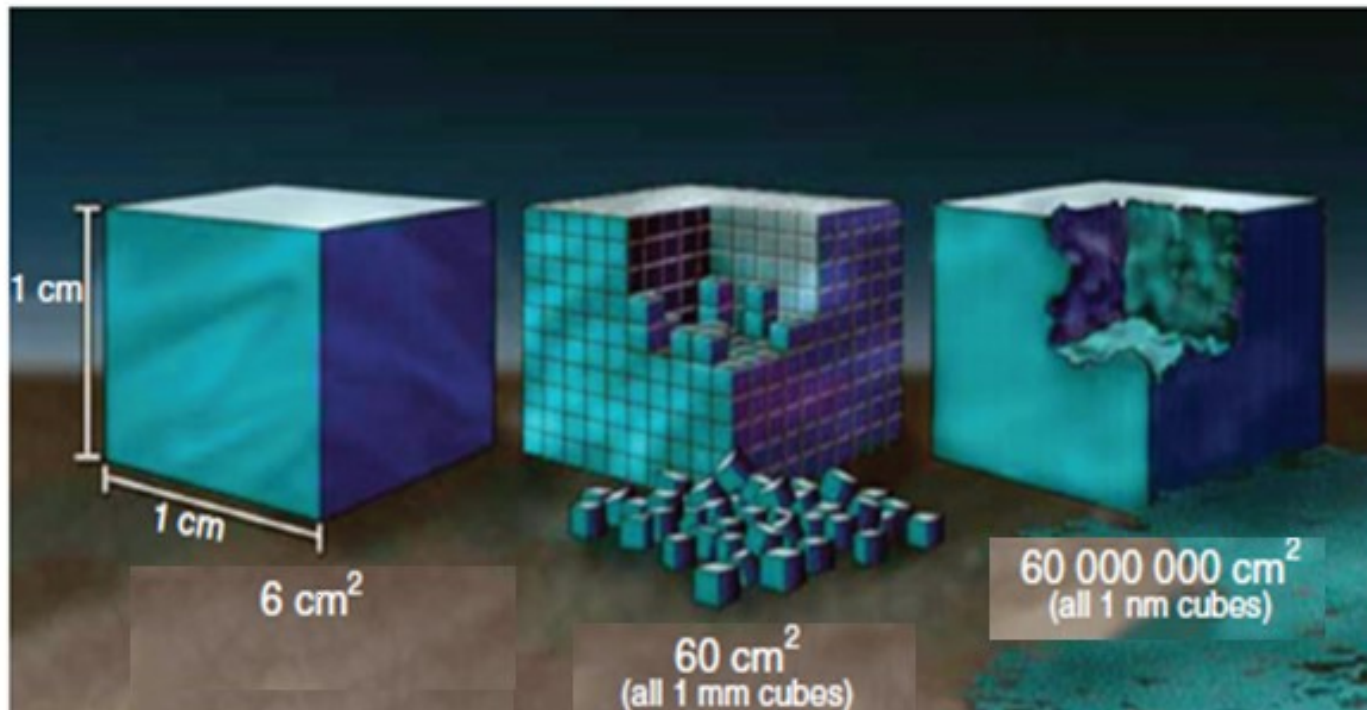
Обща класификация на наноматериалите



ISO дефиниция на нано обекти: Като нано обекти са включени наночастици (наноразмер във всичките три измерения), нано влакна (наноразмер в две измерения) и нанослое (наноразмер само в едно измерение).

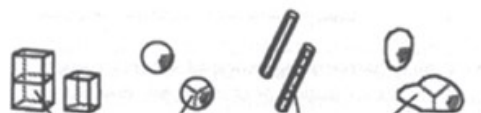
Ефект на повърхността

Намаляването на размера, има много значими ефекти върху свойствата на наночастиците, в това число повишаване на твърдостта, увеличаване на топлинния капацитет; увеличаване на проводимостта за нанометали; появата на нелинейни оптични свойства; и дори промяна на цвета в зависимост от размера на частиците. Ключова концепция при работа с наноматериали е **увеличената площ с намаляването на размерите на обекта.**

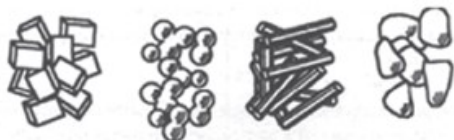


Ефект на повърхността.

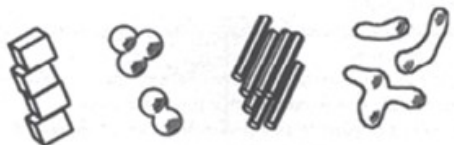
Взаимодействия между наночастиците



Първични наночастици



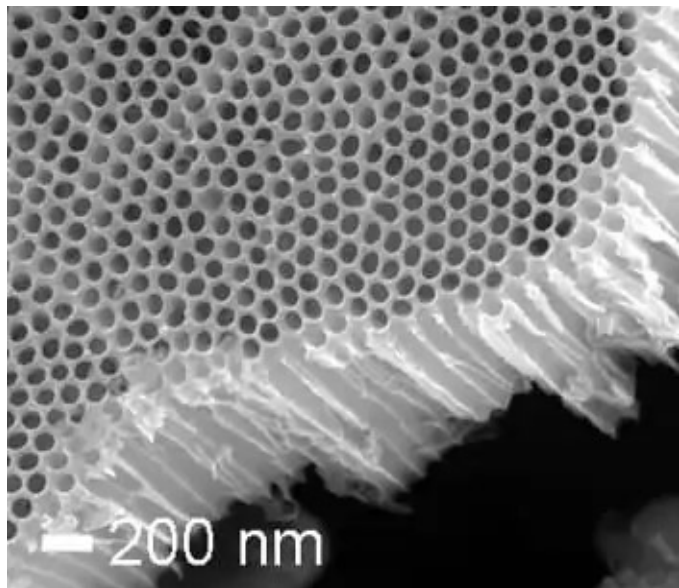
Агломерация



Агрегация

Първичната частица от избрания материал може да образува по-голямо единично формирование чрез **адхезионни явления (физическо прилепване)**, т.е. **агломерати** или дори по-стабилни такива (**химическо свързване**), наречени **агрегати**. Най-важната разлика е, че в агломератите общата повърхностна площ не се променя в голяма степен спрямо площта на първичните частици. Обратното, агрегатите винаги имат по-малка обща повърхностна площ в сравнение с изходните частици.

Наноматериалите могат да бъдат включени и в други обемни материали за образуване на **нанокомпозити** с външни размери по-големи от 100 nm, но по същество това е **захващане на наночастици в основната маса на другия материал**. Въпреки че подлежи на обсъждане, дори тези материали трябва да се разглеждат като наноматериали, защото свойствата им се определят от свойствата на вградените наночастици.

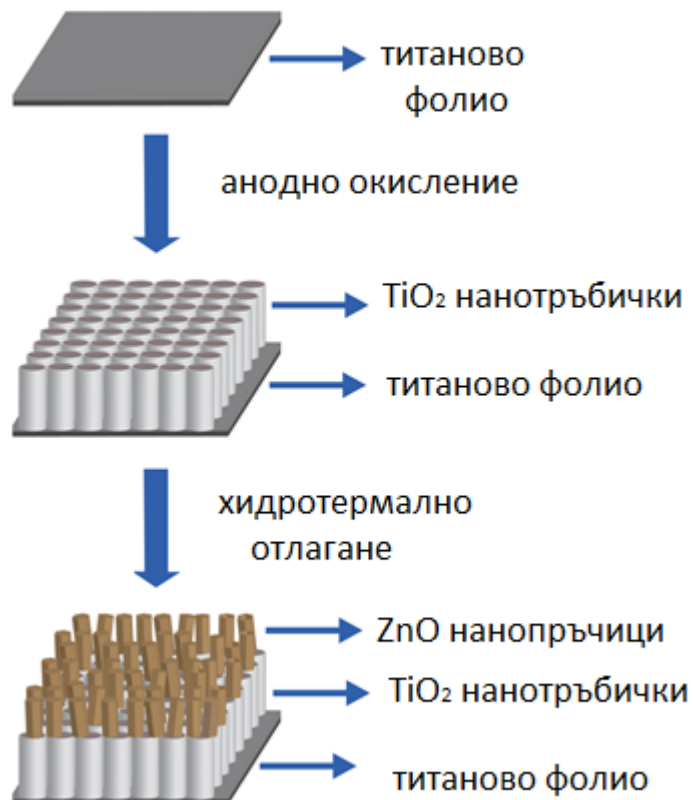
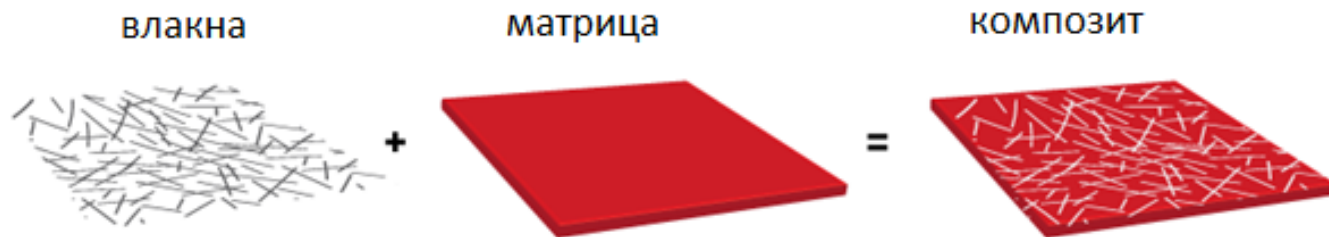


Снимка от сканиращ електронен микроскоп на нанопорест материал.

Композитът се състои от непрекъснатата фаза - „матрица“ и прекъснатата фаза - „армировка“ или „подсилващ материал“. Двата материала работят заедно, за да дадат композит с уникални свойства; въпреки това, отделните материали не се разтварят взаимно и не се сливат или свързват помежду си. Свойствата на композитните са по-добри от тези на всеки отделен материал, участващ в композита и зависят силно от химичния състав на неговите компоненти, микроструктурата, интерфейсите/адхезията, и морфологията.

Нанокомпозитът е композитен материал, в който един от компонентите има поне една наноразмерна дименсия.

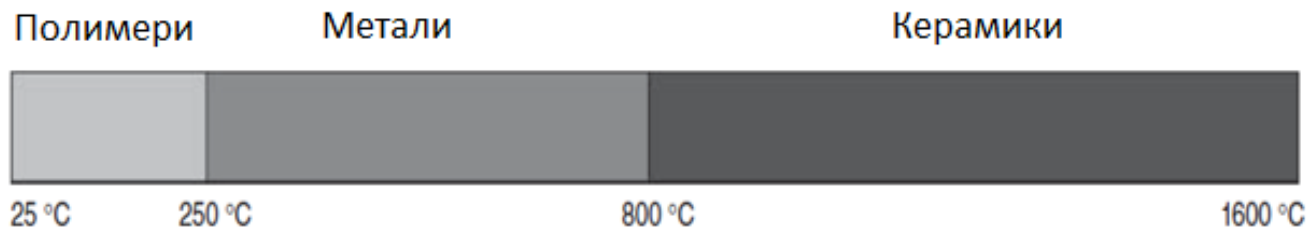
Синтезиране на композит и нанокompозит



Илюстриране на принципа на създаване на композит (и нанокompозит от нанопори запълнени с наножички)

Структура и състав на нанокomпозитите (общи сведения, т.к. Има отделна лекция, посветена на тази тема):

Матрици: Матрицата е непрекъснатата фаза на композит, чиято функция е прехвърляне на механичните напрежения към другите фази на материала и защита на фазите от околната среда. Има три основни категории матрици: полимерни, метални и керамични.

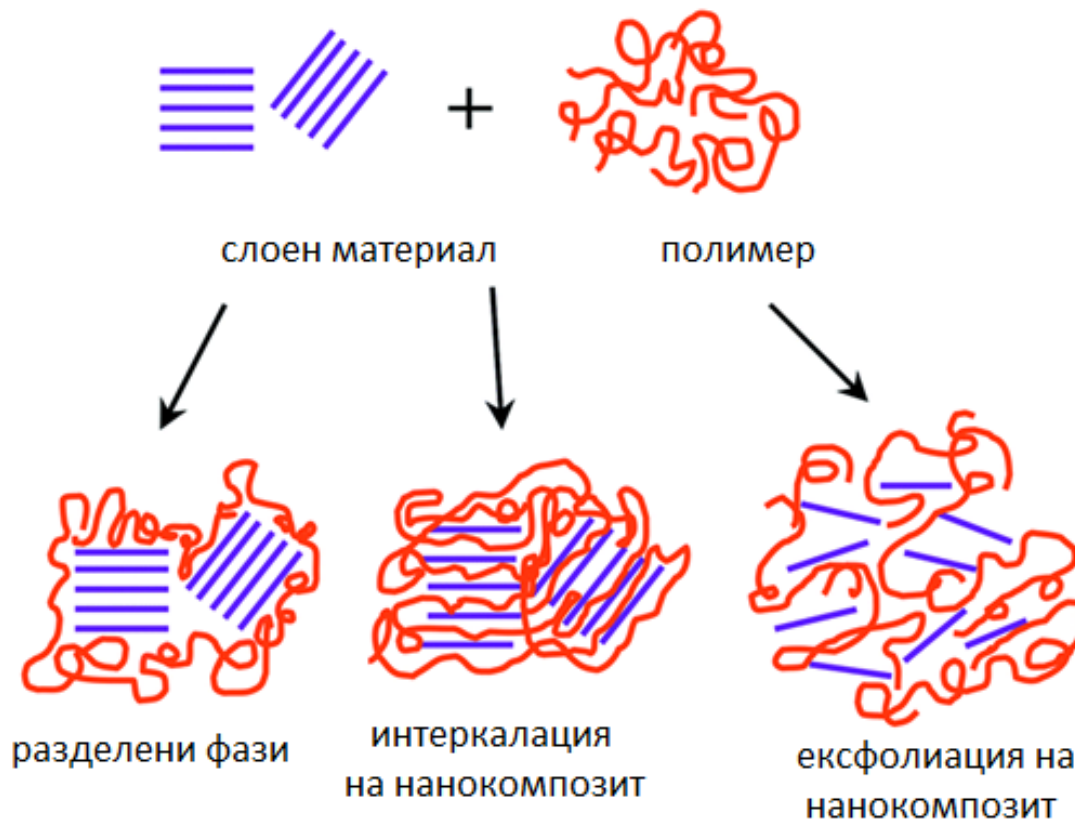


Полимери Полимерът е вещество, състоящо се от голям брой свързани атоми в дълга верига. Полимерни матрици се използват, защото са леки и лесни за производство.

Метали Металните матрици осигуряват електрическа проводимост, пластичност, висока якост и висока твърдост. Тези сплави обикновено се използват когато е необходимо да се разшири температурният диапазон за дадено приложение.

Керамика Керамичните матрици се използват за високотемпературни приложения.

Подсилващи съставки (пълнители): Силата, твърдостта и плътността на композита зависят от армиращия материал. Крайната стойност на якостта на опън на нанокомпозит, например е резултат от синергията между армировката и матрицата.



Интеркалацията е обратимо включване на молекула (или молекулна група) между други молекули (или групи).

Ексфолирането е разделянето на съставните части на молекулата от други молекули.

БЛАГОДАРЯ ЗА ВНИМАНИЕТО!