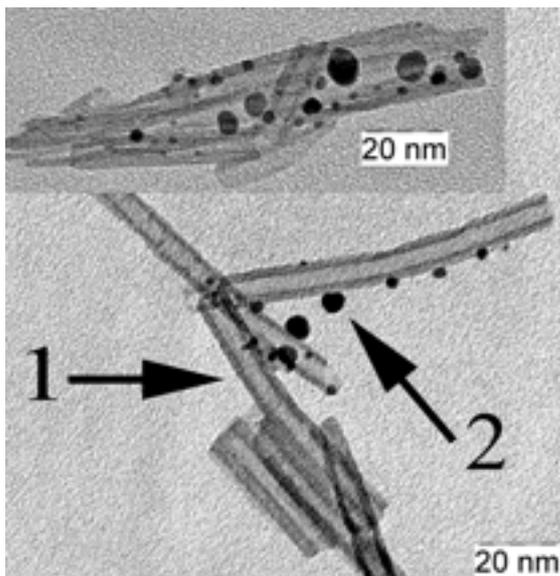


Самоорганизующийся яд (химия / материаловедение)

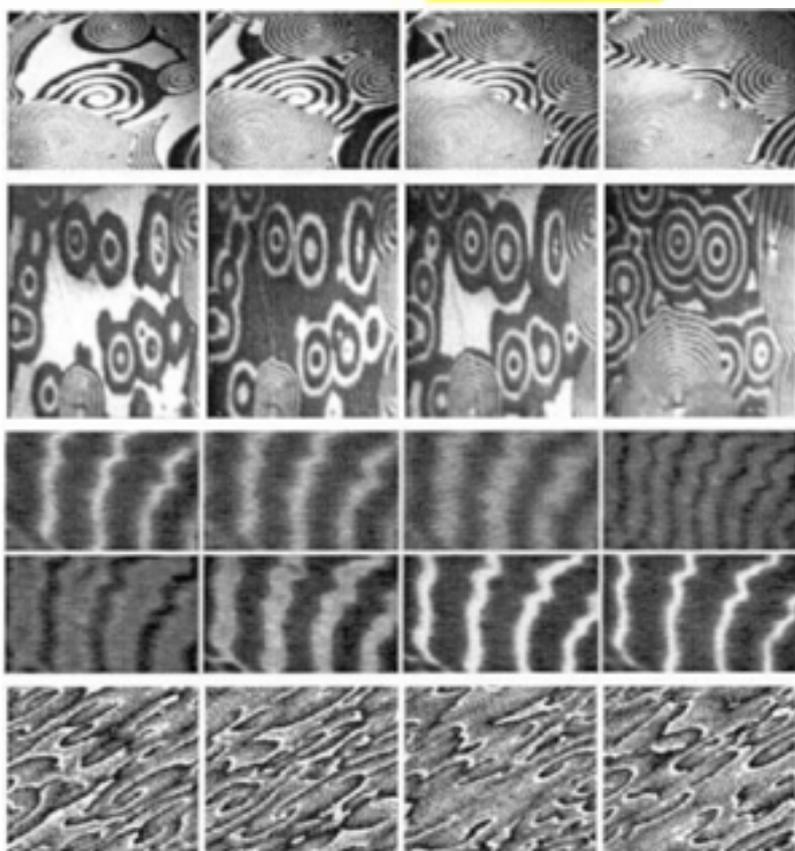
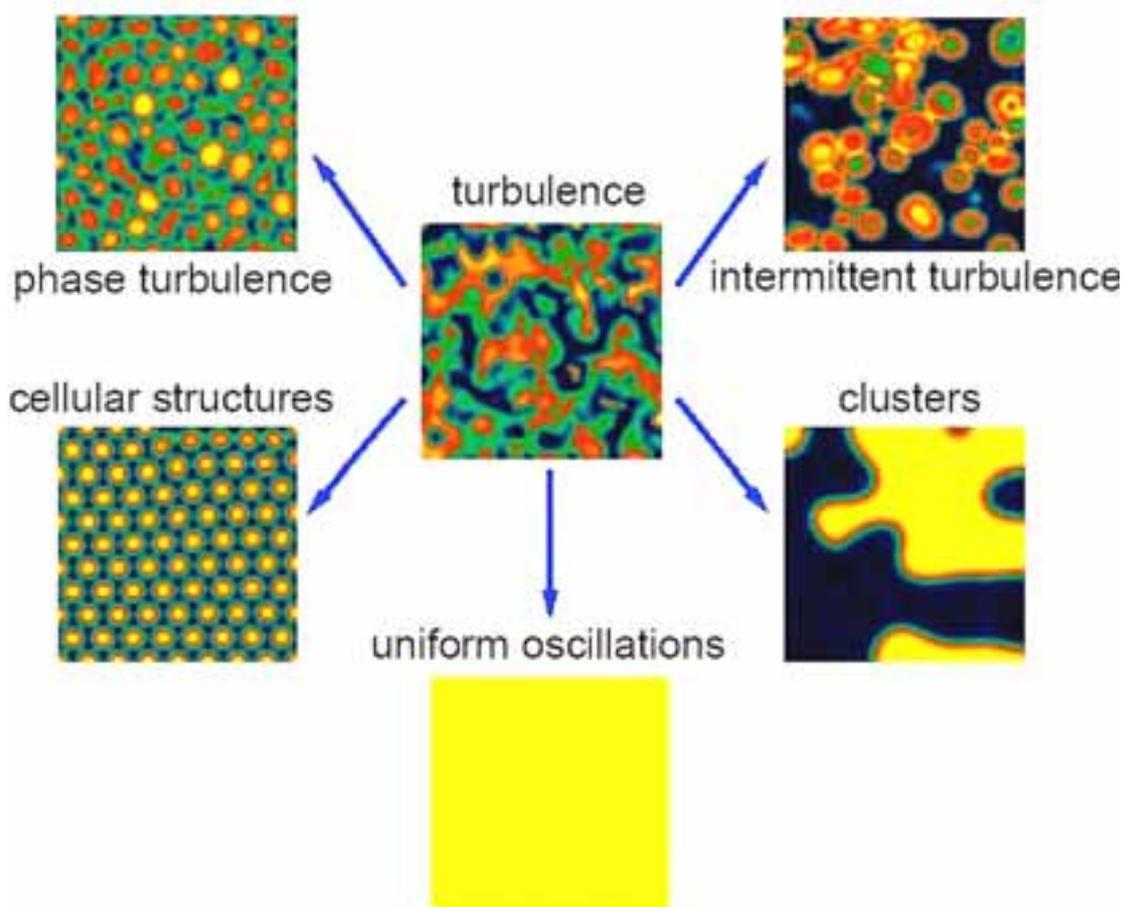
(решение задач блока ХИМИЯ / МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ, как и других блоков, позволит отобрать ТРЕХ человек на очный тур, набравших при решении задач ЭТОГО блока наибольшее количество баллов. Дополнительно по результатам очного тура эти претенденты будут бороться за специальную номинацию «Нанохимия и наноматериалы». На очный тур будет отобрано также еще 5 человек, набравших наибольшее абсолютное количество баллов, поэтому после решения задач по своей специальности есть полный смысл решать задачи из других блоков.)



Нанокристаллическая платина (в общем случае нанокластеры платиноидов) является пока что незаменимым материалом при реализации целой гаммы важнейших каталитических реакций. В частности, платиновые катализаторы используются для дожигания автомобильного топлива, а также, что еще более важно, для разработки эффективных топливных элементов. И в том, и в другом случае в реакционной смеси возможно присутствие монооксида углерода, с которым платина весьма специфически взаимодействует и формирует в ряде каталитических реакций на своей поверхности огромное количество разнообразных

упорядоченных структур (см. рисунки ниже). Кстати, формирование таких структур является одним из классических примеров самоорганизации в материаловедении.

- 1. В каких узлах автомобиля и с какой целью используется нанодисперсная платина, в каких типах топливных элементов она применяется (3 балла)? Напишите уравнения реакций и дайте описание происходящих процессов*
- 2. Предложите молекулярный (элементарный) механизм формирования упорядоченных структур на поверхности платины при окислении монооксида углерода, объясните механизм действия платинового катализатора и роль поверхностной диффузии в этом процессе? (5 баллов)? Какие типы химических связей образует платина с монооксидом углерода, с кислородом, диоксидом углерода, какие из них прочнее и почему (рассмотрите явление с точки зрения теории поля лигандов) (3 балла)? Почему монооксид углерода является «ядом» для платиновых катализаторов (2 балла).*
- 3. К какому из типов самоорганизации относится формирование указанных структур – консервативной или диссипативной, поясните (3 балла)?*
- 4. Каковы могут быть последствия образования таких структур для кинетики окисления монооксида углерода (наблюдаемых изменений общей концентрации компонентов газовой смеси на выходе из реактора)? (5 баллов)*



Spiral patterns

Target patterns

Standing waves

Chaos

Progression of time => => => =>=> => => =>