

XXV Фрумкинские чтения

Размерные эффекты в электрохимии

Г.А.Цирлина, О.А.Петрий

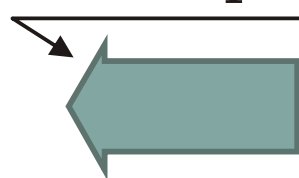


Учебно-научный центр
по физико-химии наноструктур
и химической нанотехнологии

Кафедры физической химии,
коллоидной химии,
электрохимии
химического факультета МГУ

ИФХ РАН

«Электронные хвосты»



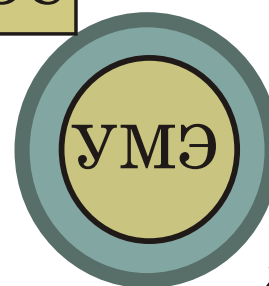
Плотная часть ДЭС



Реакционные
слои

Диффузная часть ДЭС

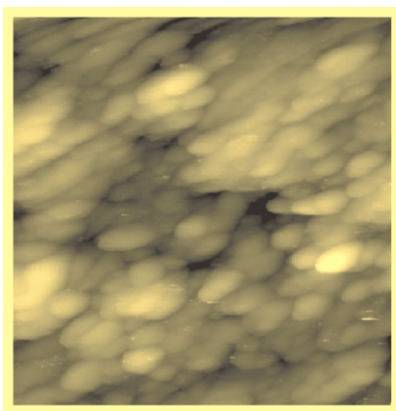
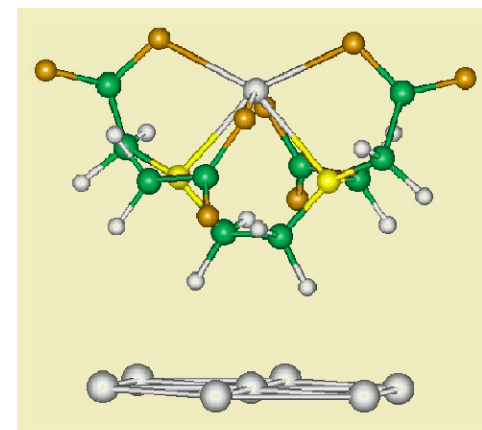
Оптические,
рентгеновские,
зондовые
методы



Диффузионный слой

Слои и осадки инородных фаз

Наноразмерные
материалы



1 пм

1 нм

1 мкм

1 мм



«...на них электрохимия лежит:
один — **диффузионный**,



*Адсорбция на
монокристаллах*

*Смешанные
адслои*

Барьерные слои

*Молекулярные
модели*

другой — **реакционный**,

а третий — **двойнослойный** рыба-кит.»

*Микро-
электроды*

*Пористые
электроды
и мембраны*

Электрокатализ (адатомы, микроосадки)

*Электрокристаллизация, интеркаляция,
газовыделение*

Элементарный акт переноса заряда

НАНОТЕХНОЛОГИИ

Диффузионная кинетика - от “микро” к “нано”

Микроэлектроды

Тонкослойные ячейки

10 мкм

Ультрамикро-
электроды

Микроячейки

$0,1\text{ мкм}$

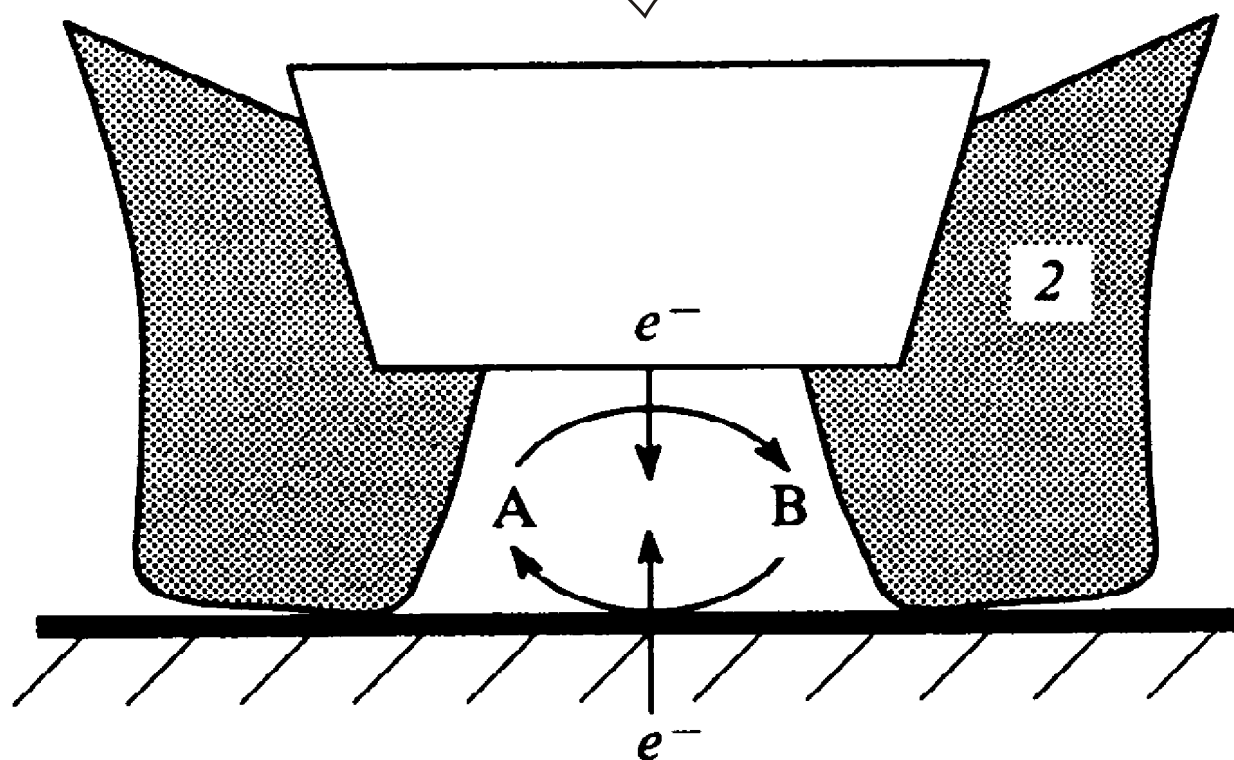
Наноды

k быстрых реакций

Сенсоры
(*in vivo*)

SECM

Bard *et al.*



Проводящая подложка

Размерные эффекты

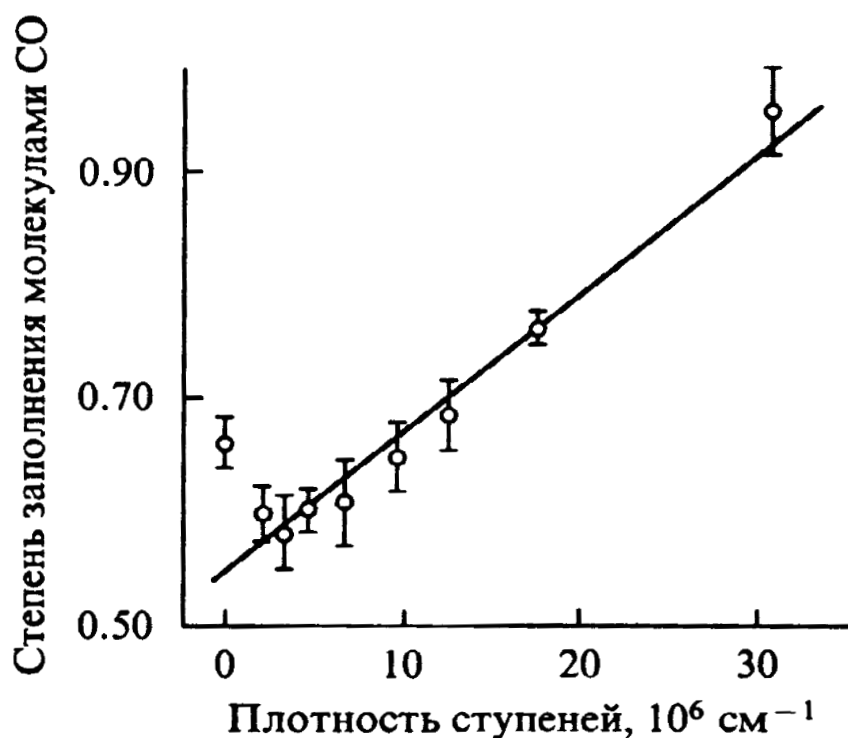
в плотной части ДЭС

Ориентационные

Локализованная
адсорбция

Самоорганизация

Сoadсорбция



Feliu *et al.*

CO/0.1 M HClO₄

Pt[n(111)x(111)]

Горячие точки:

- локальные потенциалы
нулевого заряда;
- латеральные взаимодействия;
- хиральные электроды

Размерны ли эффекты в электрокатализе?

UPD-модифицированные электроды Сплавы

Бифункциональный механизм
Эффект третьего тела
Медиаторный механизм

ДА

3D-системы

ДА

Спилловер-эффект
Эффект преимущественной
кристаллографической
ориентации

Долгоживущая
неравновесная дефектность
наночастиц

?

Горячие точки:

- «электронные»

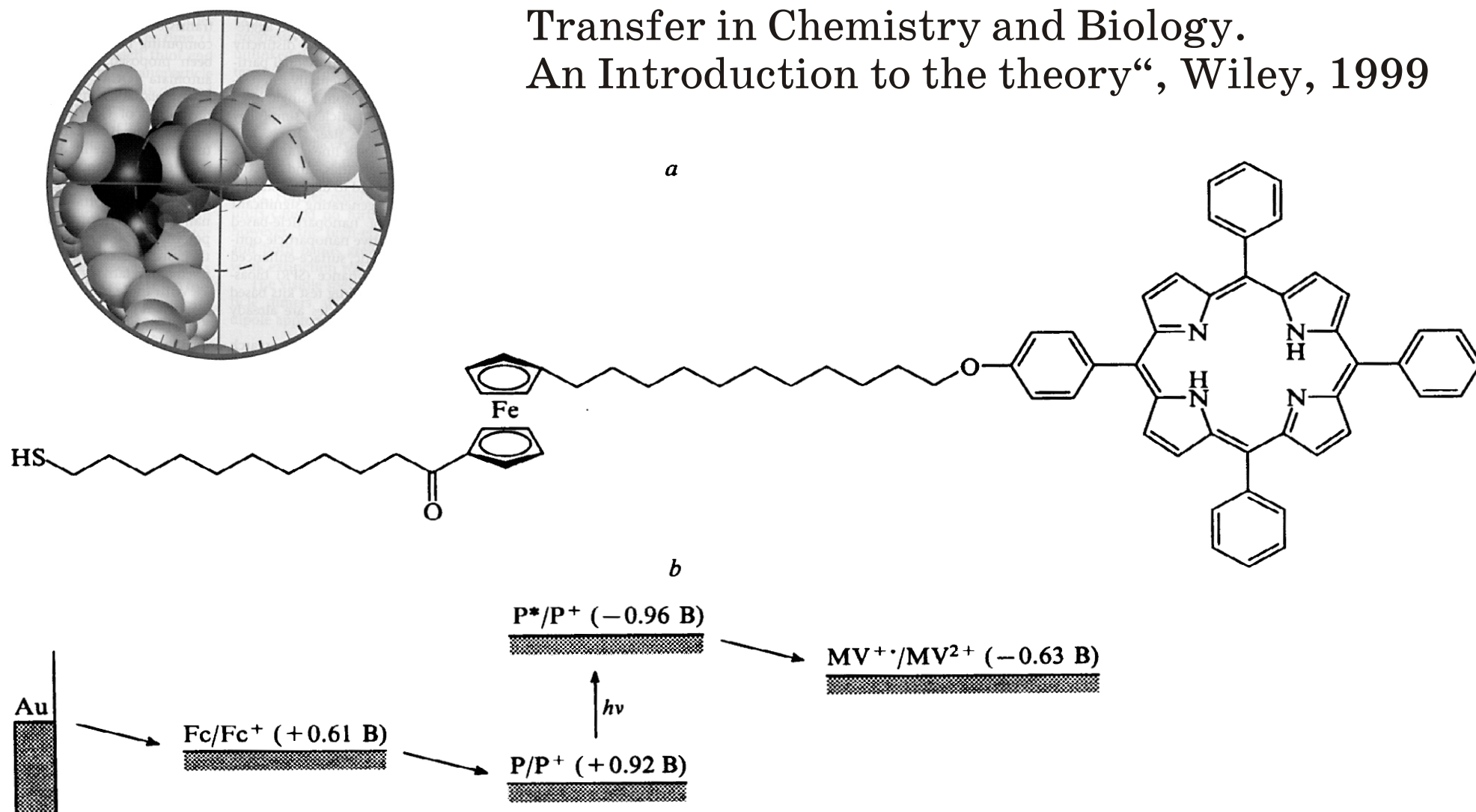
размерные эффекты;

- стабилизация наночастиц;

- визуализация

« ...Molecular charge transfer is a science of maturity and distinction but continues to evolve, often excitingly. »

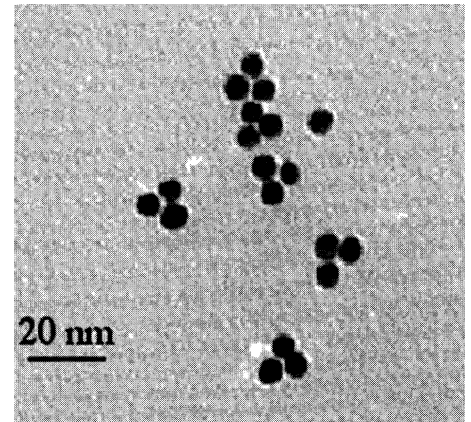
A.M.Kuznetsov, J.Ulstrup, "Electron Transfer in Chemistry and Biology. An Introduction to the theory", Wiley, 1999



НАНОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОРЫВЫ

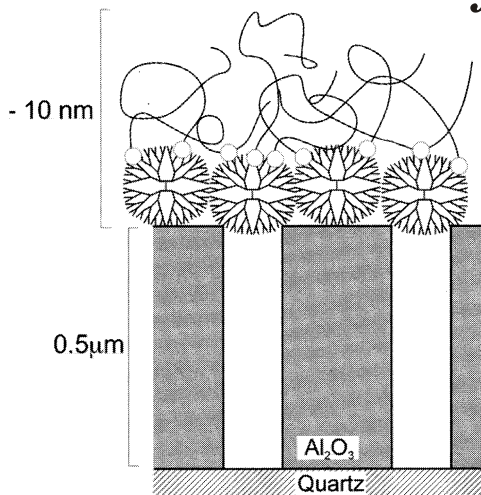
Локальные НТ

*генерация с зонда
механический контакт*



Комбинированные («литография»)

Темплэйтные и квазитемплейтные
*анодированный алюминий
жидкие кристаллы (полимеры)*



Послойное осаждение
*импульсное
«осцилляционное»*

Анодное диспергирование металлов

Адсорбционная иммобилизация

Химическое осаждение адсорбатом

Не бойтесь «**нано**» —
Фрумкинской науке
К лицу логарифмический размах;
Пусть мы,
а также наши дети-внуки,
Когда они протянут к «**пико**» руки,
Стоят на этих
вечных трех китах.

