

1.1. Значение исследований поверхности

Правление Хаммурапи в Вавилоне (XVIII век до н. э.) - **леканомантия**

Древняя Греция – использовались древесный уголь, отбеливающие глины для очистки вина, осветления масел

Сорбция - поглощение каким-либо телом газов, паров или растворенных веществ

Сорбцию можно разделить на **абсорбцию** и **адсорбцию**

Абсорбция - поглощение вещества всем **объемом** поглощающего тела.

Адсорбция - концентрирование вещества из объема фаз на **поверхности раздела** между ними

Исследования адсорбции начались в конце XVIII века:

К.В.Шееле (1773 г., химик, Швеция),
аббата Ф.Фонтана (1777 г., химик, Италия),
Т.Е.Ловица (1785 г., аптекарь, Россия,
Товий Егорович (Иоганн Тобиас), 1757-1804).

XIX - первая половина XX века

XIX век

Ускоряющее действие присутствия твердых тел на реакцию в растворах и газах (1818 г. - Л.Тенар, Г.Дэви; 1822 г. - И.В.Дёберейнер).



названо Берцелиусом **каталитическим** действием

Майкл Фарадей - разработал качественную теорию катализа

Гиббс в 1877 г. - классическая работа "Равновесие гетерогенных веществ", во второй части дано описание термодинамики поверхностных явлений.

Начало XX века

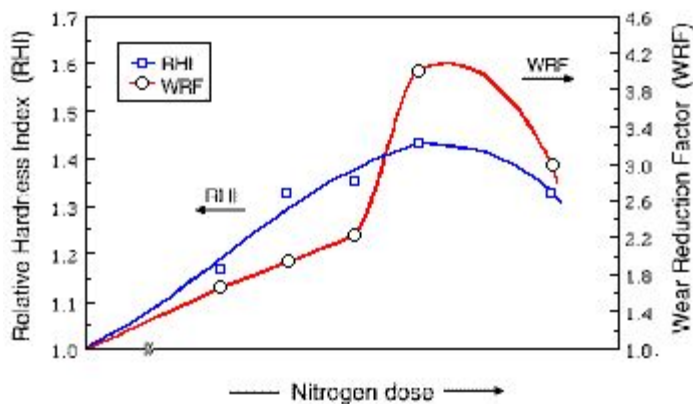
Исследования Ирвина Ленгмюра. Наука о поверхностных явлениях выделилась в специальную область физики - **физику поверхности**

Роль поверхностных явлений

- Формирование климата
- Обмен веществ между клеткой и внешней средой.
- Коррозия - бич машиностроения

Прочность материалов - **зернограничное охрупчивание**

- Механические характеристики могут быть изменены на порядки.



Адсорбционный эффект (эффект Ребиндера) – изменение механической прочности и пластичности под действием адсорбции

Изменение относительной жесткости и износоустойчивости хромового покрытия при бомбардировке ионами азота с энергией 30 кэВ

Катализ

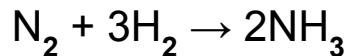
- **Катализ** - изменение скорости химической реакции в присутствии веществ – **катализаторов**, многократно вступающих в промежуточное взаимодействие с участниками реакции, но неизменно восстанавливающих по окончании цикла свои свойства и состав.

Различают **гомогенный** и **гетерогенный катализ**

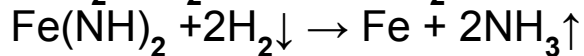
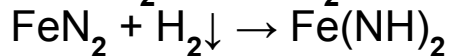
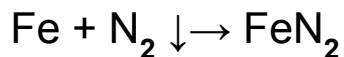
Гомогенный - катализатор и реагирующее вещество образуют однородную систему

Окисление CO до CO₂ требует значительно меньших энергетических затрат в присутствии паров воды

Гетерогенный катализ



Реакция облегчается в присутствии железа.



(↓ и ↑ - адсорбция и десорбция)

Твердотельная электроника

Микроэлектроника

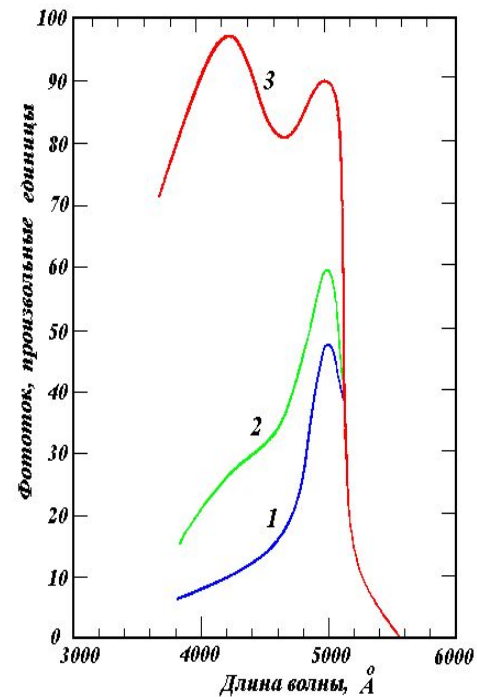
Отношение поверхность/объем - 10^4 - 10^5 см⁻¹

Инверсионные слои



Увеличение обратных токов,
отсутствие их насыщения,
снижение пробивного напряжения

**Нанoeлектроника,
нанотехнология.**



Влияние влажности на
фотопроводимость
CdS: 1- 100%, 2 – 50%,
3 - вакуум $\sim 10^{-2}$ мм.рт.ст

Исследования в четко контролируемых условиях

- **Сверхвысокий вакуум**
- **Монокристаллические образцы** высокой чистоты
- **Элементный и химический анализ состава** поверхности



электронная и ионная спектроскопия
ОЭС (AES), (SIMS)

- **расположение атомов** в поверхностном слое



ДМЭ (LEED), ДБЭ (RHEED), АИМ (FIM),
рассеяние ионов, электронной микроскопии
сверхвысокого разрешения,
СТМ (STM), АСМ (AFM) и др.;

- **энергетическая структура электронных состояний**, заполненных и свободных фотоэлектронной и вторично-эмиссионной спектроскопия, СТС (STS), обращенная фотоэмиссия



- **колебания поверхностных комплексов**



ИК спектроскопия, рассеяние атомов
спектры потерь медленных электронов