

**Метод получения
гомогенных
катализаторов**

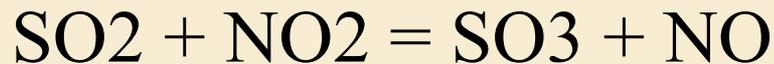
Дусипова А. Б.

Химики-технологи подразделяют катализаторы на два типа – гетерогенные и гомогенные в зависимости от *агрегатного состояния* катализатора и реагентов. К гомогенным катализаторам относят те, которые ведут процессы, когда и катализатор и реагирующие вещества находятся в одной и той же фазе – жидкой или газовой.

Примеры:

Газофазный гомогенный катализ

1. Окисление диоксида серы:



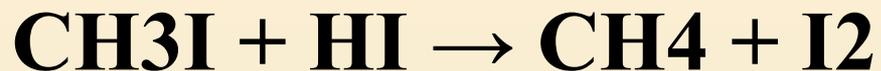
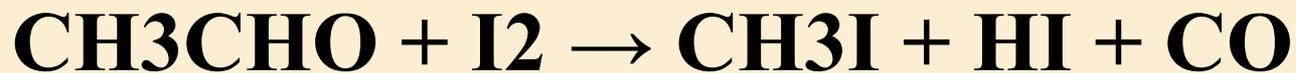


2. Разложение ацетальдегида:



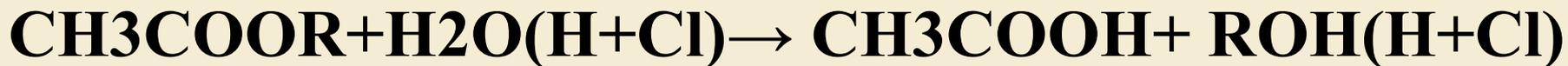
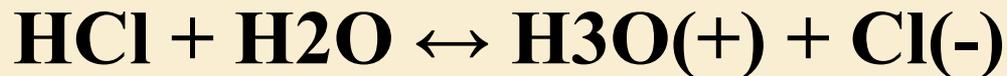
Без катализатора реакция идет с $E_a = 190$ кДж/моль.

В присутствии паров йода этот процесс протекает в две стадии:



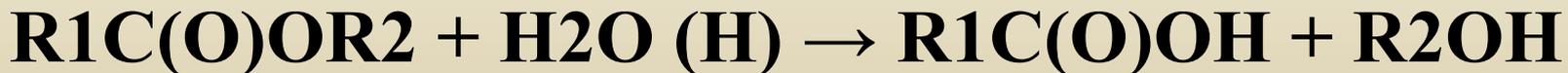
с $E_a = 54$ кДж/моль; константа же скорости реакции при этом увеличивается приблизительно в 10000 раз.

Жидкофазный гомогенный катализ: например, гидролиз сложного эфира с кислотным катализатором



Образующаяся при гидролизе кислота диссоциирует с образованием протонов, которые могут

автокаталитически ускорять гидролиз сложного эфира:



Синтез катализаторов

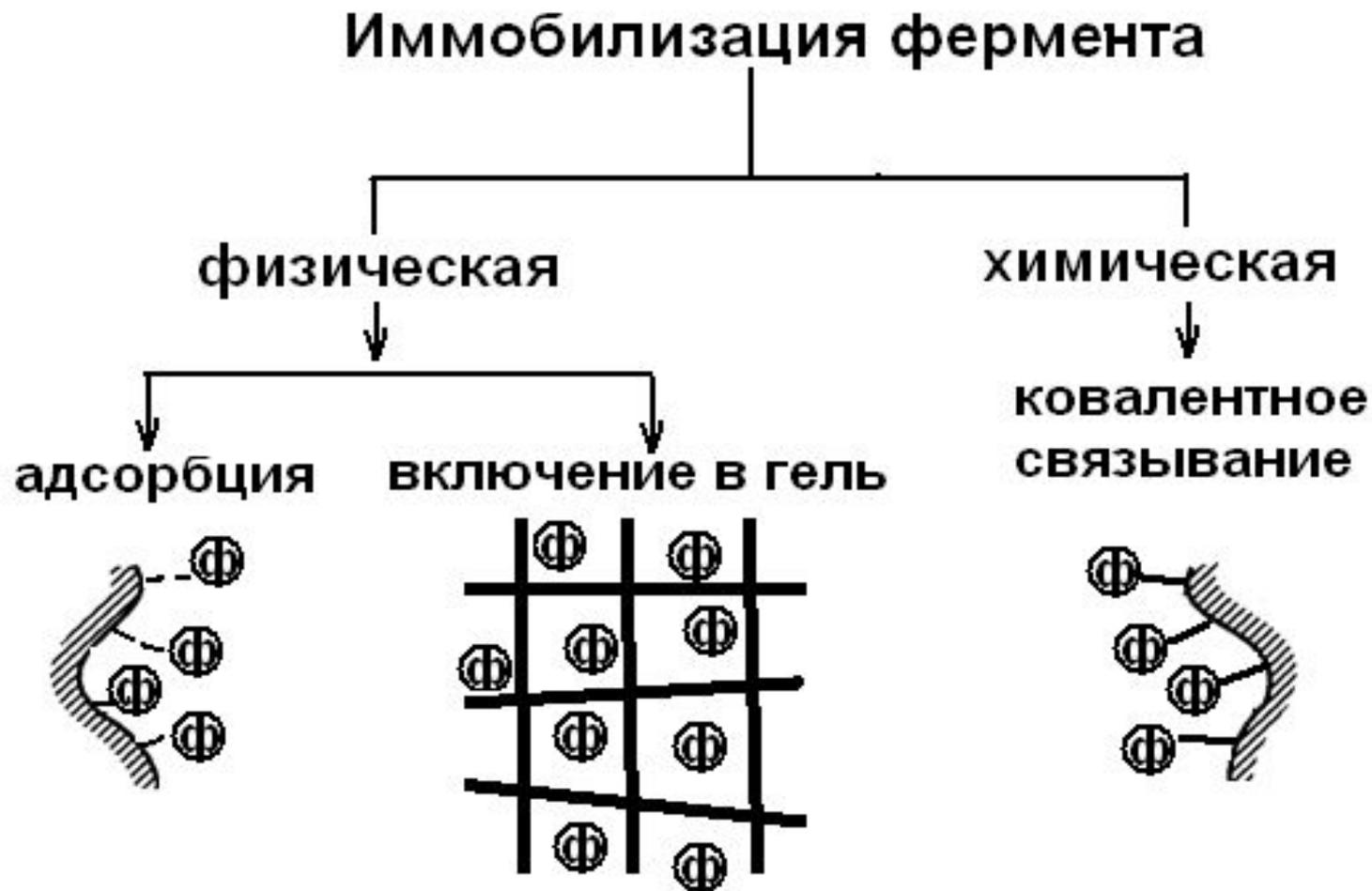
Существует много традиционных способов приготовления катализаторов, разрабатываются и новые. Для каждого класса катализаторов используются свои методы синтеза.

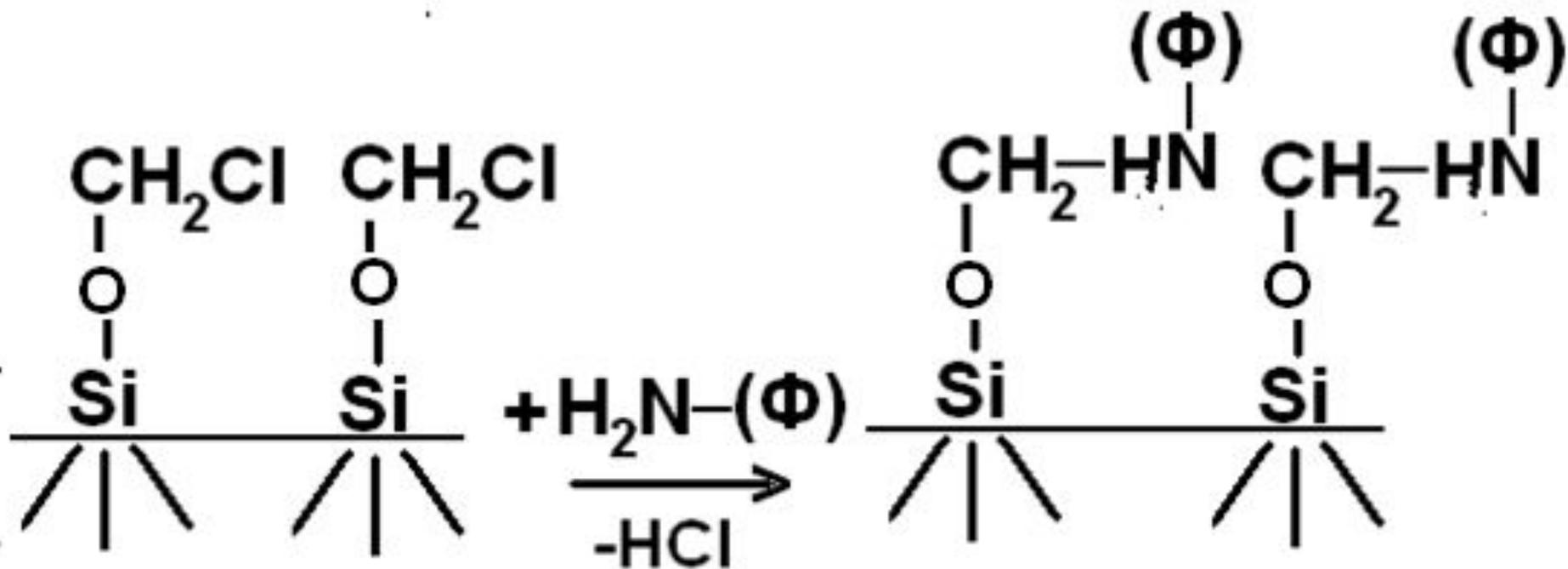
- металлические (микрогетерогенные и гетерогенные),
- оксидные (гетерогенные),
- кислотно-основные (гомогенные и гетерогенные),
- комплексы переходных металлов (гомогенные и гетерогенные),
- ферменты (гомогенные и гетерогенные).

Ферментативные катализаторы

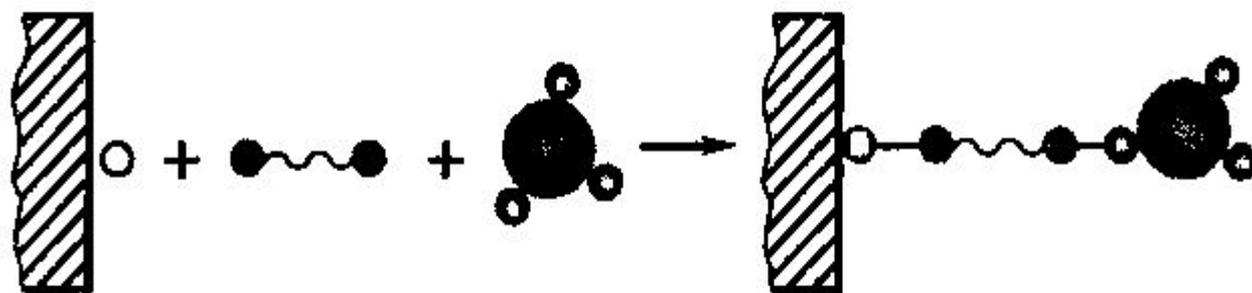
Ферменты являются катализаторами не только в живых системах, но в процессах, проводимых вне живого организма. Для этого ферменты выделяют, очищают. Используют такие катализаторы, предварительно придав им технологические свойства гетерогенных катализаторов, позволяющие осуществлять процессы в непрерывном режиме, т.е. закрепить (иммобилизовать) их на поверхности инертного носителя.

Метод иммобилизации ферментов





хлорметилированный
силикагель



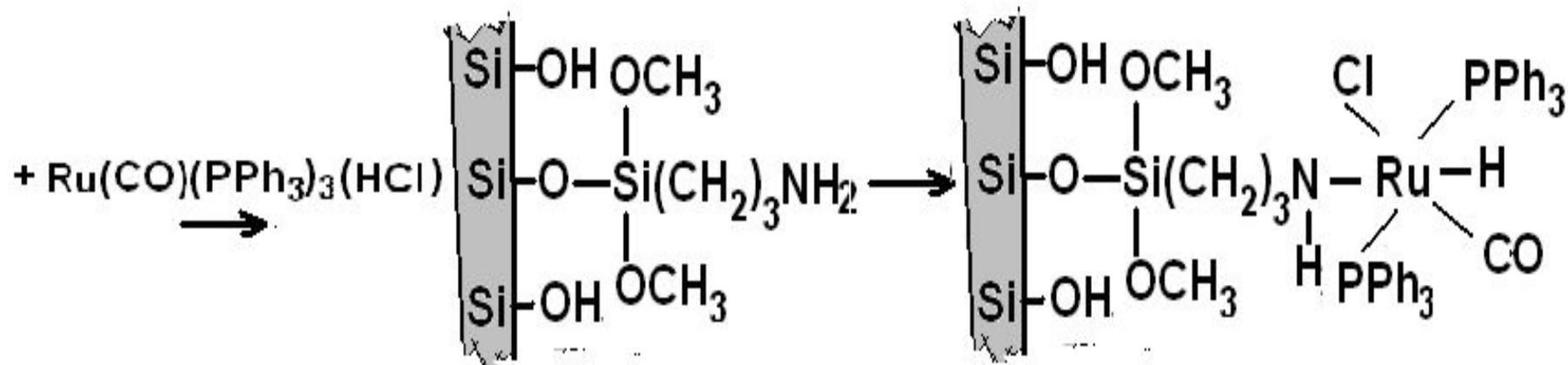
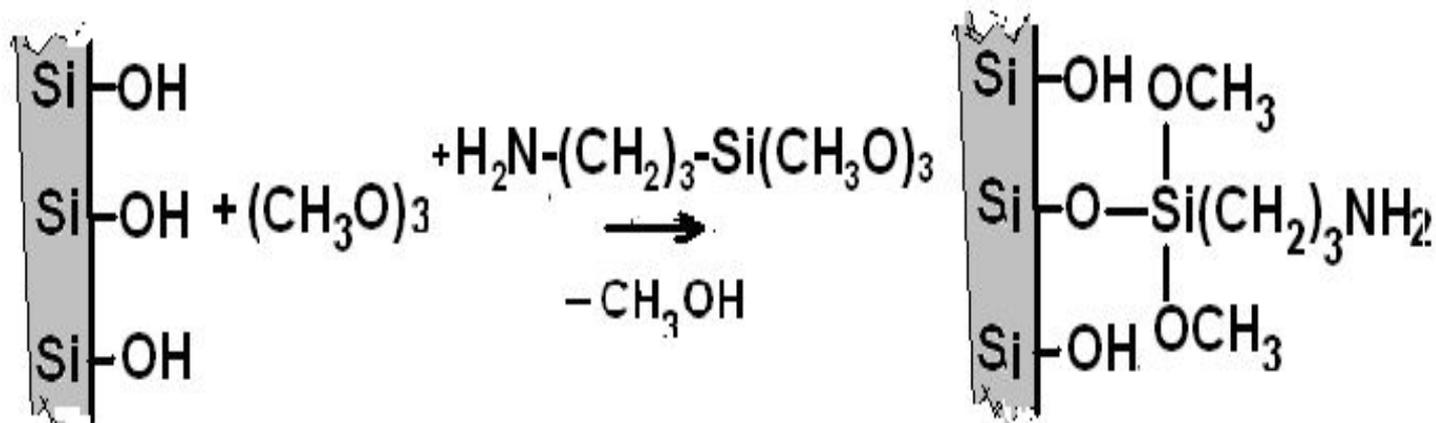
Носитель

Вставка

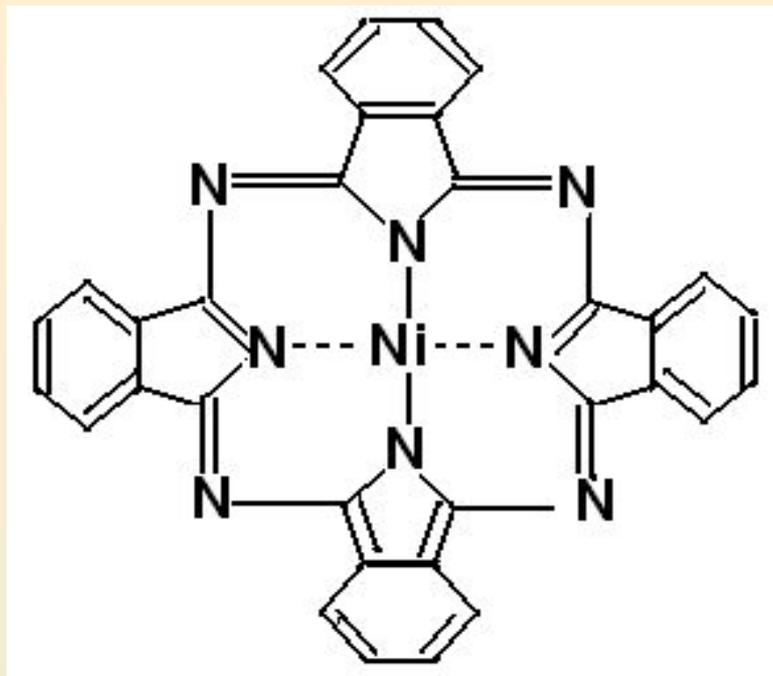
Фермент

Иммобилизованный
фермент

Металлокомплексные катализаторы



Гетерогенизация трифенилфосфинового комплекса
рутения на силикагеле



Молекула
фталоцианина никеля

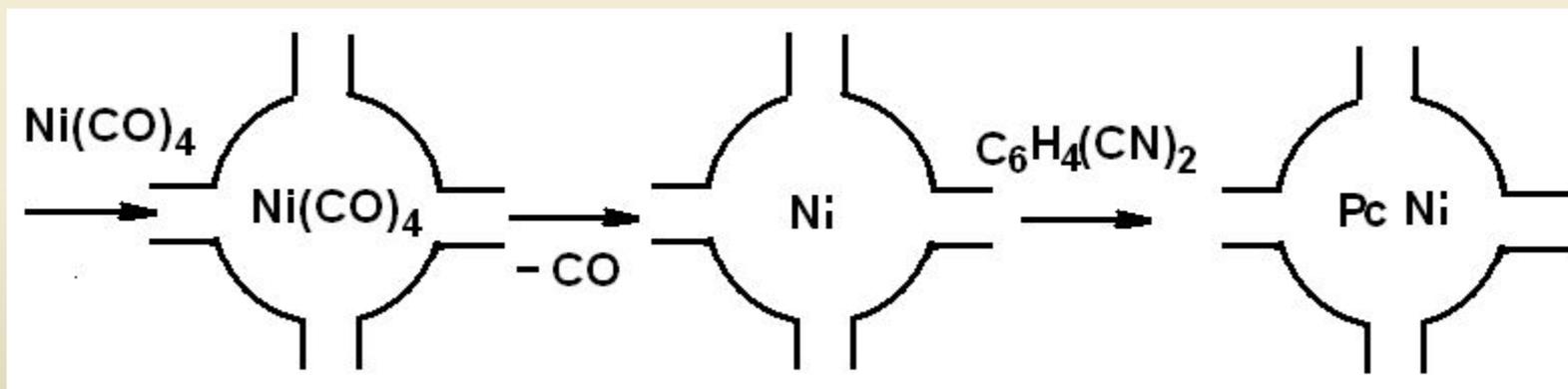


Схема синтеза фталоцианина никеля в
полостях цеолитов

1. Для приготовления катализатора **Pt/SiO₂** 25 мл 0.2 М раствора **H₂PtCl₆** добавляют 30 г **SiO₂**. Образовавшуюся пастообразную массу перемешивают, сушат и прокаливают при 500С в токе воздуха. Ионы **Pt(4+)**, сорбированные на **SiO₂**, восстанавливают до металла раствором формалина в щелочной среде:

