

Химия поверхности и хроматография 6 курс

Тема 1. Предмет химии поверхности и планарные технологии

Основные определения. Место химии поверхности в ряду других наук. Особенности структуры поверхности различных веществ. Теоретические основы и аппаратное оформление основных методов нанесения тонких слоев вещества на плоскую поверхность: молекулярно-лучевая эпитаксия, химическое осаждение паров, молекулярное наслаивание, технология удаления жертвенного слоя, нанесение пленок Ленгмюра-Блоджетт, S-слои белков и их использование. Возможности и ограничения методов, примеры их практического использования, в том числе, получение фотоэлектрических преобразователей, лазеров и т.д. Структура и стабильность образующихся слоев, методы их изучения и контроля: дифракция быстрых электронов, эллипсометрия. Слоистые алюмосиликаты, взаимодействие полимеров со слоистыми алюмосиликатами. Графит, интеркалированный графит, методы получения и применения. Роль ван-дер-ваальсовых взаимодействий в химии поверхности.

Тема 2. Химия поверхности наночастиц. Дизайн поверхности.

Методы получения наночастиц. Процессы в гомогенных средах, нуклеация и рост новой фазы, квазихимическая модель процесса. Восстановление ионов металлов в растворах, методы получения и выделения анизотропных частиц. Восстановление ионов металлов в гетерогенных и микрогетерогенных системах: мицеллярные растворы, дендримеры, органические полимеры, цеолиты. Кристаллизация солей из растворов. Особенности протекания реакций (в том числе комплексообразования) на поверхности наночастиц. Влияние модифицирования поверхности на рост наночастиц. Методы исследования наночастиц: электронная микроскопия, рентгенофазовый анализ, динамическое светорассеяние, поверхностный плазмонный резонанс. Твердофазный синтез. Принцип действия, микроэлектронная технология получения биочипов, гелевые биочипы. Электрохимические методы, анодное растворение и окисление, пористый кремний, пористый оксид алюминия, методы получения и применение. Молекулярный импринтинг (молекулярные отпечатки, молекулярное распознавание), методы получения, применение. Темплатный синтез.

Тема 3. Химия поверхности кремнезема. Сорбция в химии поверхности

Структура поверхности кремнезема. Пористые кремнеземы, получение и структура. Типы функциональных групп поверхности кремнезема. Модифицирование поверхности кремнезема кремнийорганическими соединениями и органическими полимерами. Структура образующихся материалов, методы их изучения, применение. Сорбция: основные понятия. Типы изотерм сорбции. Сорбция на поверхности нанообъектов. .

Тема 4. Общие понятия в хроматографии.

Классификация методов хроматографии. Основные достижения хроматографии XX столетия. Применение хроматографии. Газовая хроматография. Аппаратура для газовой хроматографии. Виды размывания в газовой хроматографии. Уравнение Ван-Деемтера. Индексы Ковача. Газовая хроматография: классификация детекторов, механизм работы детекторов. Колонки для газовой хроматографии. Основные типы газовых хроматографов. Технические требования к программному обеспечению верхнего уровня газовых хроматографов. Газо-жидкостная хроматография (ГЖХ). Газо-адсорбционная хроматография (ГАХ). Капиллярная газовая. Качественный и количественный анализ в хроматографии. Адсорбенты и стационарные жидкие фазы, их классификация в газо-

жидкостной хроматографии и газо-адсорбционной хроматографии.

Тема 5. Жидкостная хроматография (ЖХ).

Общие понятия, терминология. Классификация методов жидкостной хроматографии. Определение важнейших методов ЖХ. Жидкостно-адсорбционная хроматография (ЖАХ) и жидкостно-жидкостная хроматография (ЖЖХ). Адсорбенты и элюенты в жидкостной хроматографии. Теория в нормально-фазовой хроматографии и обращенно-фазовой хроматографии. Хроматографические колонки. Детекторы ЖХ.

Тема 6. Применение хроматографических методов анализа для определения группового и компонентного состава углеводородов в нефтяных фракциях в продуктах их переработки. Аналитическое обеспечение нефтепереработки и нефтехимии. Объекты исследования. Новые селективные катионированные адсорбенты для групповых разделений нефтяных фракций. Анализ бензинов, реактивных и дизельных топлив, масляных дистиллятов.

Тема 7. Применение КГХ и ВЭЖХ для разделения и анализа загрязнителей вблизи нефте- и газоперерабатывающих заводов. Разработка новых методик анализа.

Основная литература

1. Эрлих Г.В. Малые объекты – большие идеи. М.: БИНОМ, 2011.
2. Химия привитых соединений. Под ред. Г.В.Лисичкина. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003.
3. Елисеев А.А., Лукашин А.В. Функциональные материалы. Под ред. Ю.Д.Третьякова. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.
4. Киселев А. В., Яшин Я. И. Адсорбционная газовая и жидкостная хроматография. М.: Химия, 1979.
5. Гольберт К. А., Вигдергауз М. С. Курс газовой хроматографии. М.: Химия, 1974.
6. Столяров Б. В., Савинов И. М., Витенберг А. Г. Руководство к практическим работам по газовой хроматографии. М.: Химия, 1973, переработанное издание, 1978.
7. Сакодынский К. И., Бражников В. В., Волков С. А., Зельвенский В. Ю., Ганкина Э. С., Шатц В. Д. Аналитическая хроматография. М.: Химия, 1973.
8. Руденко Б. А., Руденко Г.И. Высокоэффективные хроматографические процессы. М.: Химия, 2002.
9. Егазьянц С. В. Хроматографические методы анализа нефтепродуктов (обзор). Вест. МГУ. Сер. 2. Химия. 2009. Т. 50. № 2. С. 75-99

Авторы программы:

Доктор химических наук, ведущий научный сотрудник **Эрлих Генрих Владимирович**, кафедра химии нефти и органического катализа, тел.(495)-939-4638

Доктор химических наук, профессор **Егазьянц Сергей Владимирович**, кафедра химии нефти и органического катализа, тел.(495)-939-5569, egaz@petrol.chem.msu.ru.