**ПРОГРАММА**

**коллоквиумов и лабораторных работ к практикуму по**

**дисциплине**

**ПРОГРАММА**

**коллоквиумов и лабораторных работ к практикуму по**

**дисциплине**

**Коллоквиум № 1. Физико-химические методы исследования состава нефти и продуктов ее переработки.**

*Фракционный состав нефти.* Виды перегонки, применяемые для разделения углеводородов нефти: атмосферная, вакуумная, молекулярная, азеотропная, экстрактивная.

*Термическая диффузия* как метод разделения, выделения нефтяных углеводородов (принципы метода, области применения).

*Хроматография.* Классификация хроматографических методов. Жидкостно-адсорбционная хроматография (ЖАХ) в анализе нефтяных фракций. Методики анализа в ЖАХ: фронтальный, проявительный, вытеснительный, проявительно-вытеснительный.

Газовая хроматография (газо-адсорбционая и газо-жижкостная). Принципиальная схема простейшего газового хроматографа. Хроматографические колонки. Детекторы. Неподвижные жидкие фазы. Адсорбенты. Цеолиты (молекулярные сита). Основные характеристики хроматограммы и хроматографического пика. Качественный и количественный анализ смесей углеводородов методом газовой хроматографии.

*Простые и сложные константы углеводородов* (плотность, показатель преломления, молекулярная масса, молекулярная рефракция, дисперсионные константы) в исследовании углеводородов нефти.

Применение *спектральных методов* в анализе нефтяных фракций и углеводородов: ультрофиолетовая, инфракрасная спектроскопия, массспектрометрия, ядерный магнитный резонанс.

**Основная литература**

1. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. Учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – 336 с.
2. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. Учебник. – М.: «ТЕХНИКА» , 2004. – 288 с.
3. Рябов В.Д., Гордадзе Г.Н., Иванова Л.В., Сокова Н.А. и др. Химия нефти. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 109 с.

**Дополнительная литература**

 1. Химия нефти и газа. Под редакцией Проскурякова В.А. – Л.: Химия,

 1995. – 448 с.

**Лабораторные работы к коллоквиуму № 1.**

1. Анализ смеси углеводородов хроматографическим и рефрактометрическим методами.
2. Определение аренов нефти состава С8 методом газовой хроматографии.
3. Определение соотношения ароматических, нафтеновых и алкановых структур на основании ИК-спектра нефти.

**Коллоквиум № 2. Углеводороды нефтей и газов.**

*Алканы.*

Содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Типы алканов, найденных в нефтях. Изопренаны – «биологические метки». Твердые алканы нефтей (парафин, церезин). Физико-химические свойства алканов. Реакции крекинга, изомеризации, дегидрирования, дегидроциклизации.

Гомолетический и гетеролитический разрыв связей в молекулах углеводородов. Промежуточные частицы (интермедиаты) в реакциях термических и каталитических превращений углеводородов: атом водорода, протон, гидрид-ион, карбкатионы, карбанионы, углеводородные радикалы. Пути их образования. Общие представления о механизмах термического и каталитического крекинга алканов.

*Циклоалканы нефтей (нафтены).*

Нафтены, найденные в различных фракциях нефтей (моно-, би- и полициклические). Физико-химические свойства нафтенов. Реакции крекинга, изомеризации, дегидрирования. Общие представления о механизме реакций крекинга нафтенов.

Количественное определение, выделение и идентификация нафтенов.

*Ароматические углеводороды нефти (арены).*

Арены, найденные в различных фракциях нефтей (моно-, би- и полициклические). Физико-химические свойства аренов. Реакции крекинга, изомеризации, дегидроконденсации. Общие представления о механизме реакций крекинга аренов. Количественное определение, выделение и идентификация аренов. Углеводороды смешанного строения в высших фракциях нефти.

*Ненасыщенные углеводороды нефтей и нефтяных продуктов.*

Содержание алкенов в нефтях. Алкены и диены в газообразных и жидких продуктах крекинга и пиролиза нефтяного сырья. Состав. Методы количественного определения, выделения и идентификации алкенов и диенов. Превращение алкенов и диенов в условиях термического и каталитического крекинга (общие представления).

*Газы прородные, попутные и газы нефтепереработки.*

Состав. Предварительный и полный хроматографический анализ газов.

**Лабораторные работы к коллоквиуму № 2**

1. Количественное определение олефинов в нефтепродукте методом йодных чисел.
2. Дегидроциклизация н-гептана над Al-Co-Mo катализатором.
3. Каталитический крекинг кумола над алюмосиликатным катализатором.
4. Дегидрирование циклогексана над Al-Co-Mo катализатором.

Из работ № 2, 3, 4 выборочно выполняется только одна.

**Коллоквиум № 3. Методы определения состава нефтяных фракций и нефтепродуктов.**

Понятие группового, детализированного группового состава, индивидуального состава и структурно-группового состава нефтяных фракций.

Методы определения группового состава бензинов прямой перегонки нефти, бензинов крекинга и пиролиза. Схемы определения детализированного группового состава бензинов прямой перегонки нефти, керосино-газойлевых фракций нефти.

Определение структурно-группового состава масляных фракций нефти. Прямой метод. Метод n-d-M. Методы, основанные на данных ЯМР-спектроскопии.

**Лабораторная работа к коллоквиуму № 3**

1. Определение группового состава бензиновой фракции нефти.

**Литература к коллоквиумам № 2 и 3**

1. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. Учебник. – М.: «ТЕХНИКА» , 2004. – 288 с.
2. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. Учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – 336 с.
3. Рябов В.Д., Гордадзе Г.Н., Иванова Л.В., Сокова Н.А. и др. Химия нефти. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 109 с.
4. Гордадзе Г.Н., Гируц М.В., Кошелев В.Н. Углеводороды нефти и их анализ методом газовой хроматографии. Учебное пособие. – М.: МАКС Пресс, 2010. - 240 с.

**Дополнительная литература.**

 1. Химия нефти и газа. Под редакцией Проскурякова В.А. – Л.: Химия,

 1995. – 448 с.

 2. Гордадзе Г.Н., Кошелев В.Н. Химия и геохимия углеводородов нефти.

 Учебное пособие. Ч. I, - М.: РГУНГ, 2001, - 108 с.

**Коллоквиум № 4. Гетероатомные соединения нефти.**

 *Кислородсодержащие соединения.*

*Нефтяные кислоты* (алифатические, нафтеновые, ароматические, нафтено-ароматические). Содержание в нефтях и нефтяных фракциях. Понятие о физико-химических свойствах нефтяных кислот. Метод исследования состава нефтяных кислот (схема Н.Д. Зелинского). Метод определения строения циклической части и боковой цепи (метод постепенного расщепления) нафтеновых кислот. Применение нефтяных кислот. Фенолы нефтей.

*Сернистые соединения.*

Содержание серы в нефти и нефтяных фракциях. Сернистые соединения, найденные в нефти. Химические свойства сернистых соединений нефти. Определение общей серы пиролитическим ламповым методом. Групповой анализ сернистых компонентов (Модифицированная схема Фарагера). Потенциометрические определения, применяемые в анализе сернистых соединений. Выделение и применение сернистых соединений нефти. Влияние сернистых соединений на свойства нефтепродуктов и катализаторов процессов переработки нефтяного сырья. Сернистые соединения и охрана окружающей среды.

*Азотистые соединения.*

Содержание азота в нефтях и нефтяных фракциях. Основные и нейтральные азотистые соединения нефти. Выделение и количественное определение азотистых соединений. Количественное определение азота в нефтяных продуктах по модифицированному методу Кьельдаля. Влияние азотистых соединений на свойства нефтепродуктов и катализаторов процессов переработки нефтяного сырья.

*Смолисто-асфальтовые соединения (САС).* Смолисто-асфальтовые вещества нефти (асфальтены, нейтральные смолы, асфальтогеновые кислоты). Содержания в нефтях и нефтепродуктах. Строение. Свойства. Межмолекулярные взаимодействия САС. Нефтяные дисперсные системы. Типы дисперсий. Сложная структурная единица (ССЕ). Турбодиметрический метод определения размеров ССЕ. Схема определения группового состава САС. Влияние САС на свойства нефтепродуктов. Применение САС.

Превращения гетероатомных соединений нефти в процессах гидрокрекинга и гидроочистки. Назначения и условия процессов гидрокрекинга и гидроочистки. Химизм превращений гетероатомных соединений в этих процессах.

**Литература.**

1. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. Учебник. – М.: «ТЕХНИКА» , 2004. – 288 с.
2. Рябов В.Д. Химия нефти и газа. Учебное пособие. – М.: ИД «ФОРУМ», 2009. – 336 с.
3. Сафиева Р.З. Физико-химия нефти. –М.: Химия, 1998. – 448 с.
4. Сюняев Р.З., Сафиева Р.З. Коллоидные структуры асфальтенов. – М.: Нефть и газ, 1994. – 51 с.
5. Рябов В.Д., Гордадзе Г.Н., Иванова Л.В., Сокова Н.А. и др. Химия нефти. – М.: МАКС Пресс, 2009. – 109 с.

**Лабораторные работы к коллоквиуму № 4**

1. Определение кислотного числа нефтепродукта
2. Определение дисперсности нефтяных дисперсных систем методом турбодиметрии.