

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«Химия нефти и газа»

Дисциплина «Химия нефти и газа» является частью программы бакалавриата «Химическая технология (общий профиль, СУОС)» по направлению «18.03.01 Химическая технология».

Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины Химия нефти и газа - это ознакомление студентов с основами современного учения о составе и свойствах нефти и ее отдельных фракций, освоение студентами практических навыков в процессе исследования нефти с применением новейших физико-химических методов. Задачи: - изучение влияния физико-химических свойств составляющих нефть компонентов на пути переработки сырья и качество извлекаемых из него продуктов; - определение химизма и механизма термических и каталитических превращений основных технологических процессов переработки нефти и нефтепродуктов..

Изучаемые объекты дисциплины

Объектами изучения дисциплины являются углеводородные полезные ископаемые (нефть, природный, попутный газ, газовый конденсат, уголь), их физические и химические свойства, влияние этих свойств на параметры технологических процессов и глубину переработки..

Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	68	68
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	28	28
- лабораторные работы (ЛР)	36	36
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	40	40
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	144	144

Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Гетероатомные соединения и минеральные вещества нефти	10	0	0	12
<p>Тема 6. Кислородные соединения нефти. Состав и строение кислородсодержащих компонентов нефти. Нефтяные кислоты (нафтеновые и жирные), фенолы, кетоны, гетероциклические кислородные соединения, их содержание в нефтяных фракциях, Состав, строение. Физико-химические свойства нефтяных кислот, методы их выделения и установления строения. Нефтяные фенолы, состав. Методы анализа. Практическое использование нефтяных кислот и фенолов</p> <p>Тема 7. Сернистые соединения нефти. Содержание серы в нефтях и в нефтяных фракциях. Типы сернистых соединений нефтей: элементарная сера, сероводород, тиолы (меркаптаны), сульфиды, дисульфиды, тиофены, алкилтиофены, тиациклоалканы и другие гетероциклические соединения, содержащие серу. Краткая характеристика их свойств.</p> <p>Межмолекулярные взаимодействия сернистых соединений, Комплексы и ассоциаты с другими компонентами нефти, Количественное определение общего содержания серы в нефтепродуктах, качественное и количественное определение и выделение различных сернистых соединений нефти. Методы определения группового состава сернистых соединений. Влияние сернистых соединений на протекание процессов нефтепереработки и на свойства нефтепродуктов. Сернистые соединения нефтей и экология. Возможные пути применения сернистых соединений нефтей.</p> <p>Тема 8. Азотистые соединения нефтей. Содержание азота в нефтях, отдельных нефтяных фракциях и продуктах нефтепереработки. Количественное определение общего азота. Типы азотистых соединений нефтей: азотистые основания (пиридин и алкилпиридины, хинолин и алкилхинолины) слабоосновные и нейтральные азотистые соединения (производные пиррола, индола, карбазола,</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>амиды, порфирины). Азотистые соединения в продуктах деструктивной переработки нефтяного сырья.</p> <p>Методы количественного определения, выделения и идентификации азотистых соединений нефтей. Использование азотистых соединений, влияние их присутствия на процессы нефтепереработки и на качество нефтепродуктов.</p> <p>Тема 9. Смолисто-асфальтовые вещества нефтей</p> <p>Содержание смолисто-асфальтовых веществ в нефтях и нефтепродуктах. Химическая природа и типы смолисто-асфальтовых веществ. Нефтяные битумы и асфальты. Физико-химические свойства смолисто-асфальтовых веществ, Межмолекулярные взаимодействия. Надмолекулярные структуры. Ассоциаты. Комплексы, Химическое взаимодействие между молекулами смолисто-асфальтовых веществ, Методы разделения смолисто-асфальтовых веществ и определение их компонентного состава.</p> <p>Влияние межмолекулярных взаимодействий смолисто-асфальтовых веществ и углеводородов на процессы нефтепереработки и на свойства получаемых продуктов, Методы определения строения смолисто-асфальтовых веществ, использование смолисто-асфальтовых веществ нефти.</p> <p>Тема 10. Микроэлементные соединений нефтей.</p> <p>Микроэлементы, обнаруженные в нефтях. Методы их количественного определения (эмиссионная и атомно-абсорбционная спектроскопии, активационный анализ). Минеральные соли и соли органических кислот, феноляты, металлокомплексные соединения нефтей.</p>				
Углеводороды нефти и продукты ее переработки	10	12	0	12
<p>Тема 1. Основные понятия, термины и определения.</p> <p>Предмет и задачи дисциплины.</p> <p>Определение предмета химии нефти, как</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>науки о химическом составе нефти и газа, о свойствах углеводородах и других компонентах, составляющих нефть и продукты ее переработки, о термических и каталитических превращениях углеводородов и других соединений нефти</p> <p>Тема 2. Алканы. Содержание алканов в нефтях и нефтяных фракциях. Физические свойства и межмолекулярные взаимодействия алканов. Строение алканов. Химические свойства, алканов. Клатратные соединения алканов с карбамидом. Термические и каталитические превращения алканов. Крекинг, изомеризация и дегидроциклизация алканов. Газообразные алканы. Характеристика природных и попутных газов. Методы изучения состава газов: газовая хроматография, низкотемпературная ректификация, масс-спектрометрия и объемнометрические методы анализа. Жидкие алканы. Алканы с прямой и разветвленной цепью, изопрены. Содержание в различных нефтях и фракциях. Жидкие алканы, как компоненты топлив. Твердые алканы. Парафины и церезины, их состав и химические свойства. Методы определения и выделения алканов бензиновых, керосиновых и масляных фракций. Физико-химические и химические методы идентификации алканов. Алканы, как сырье для химической переработки.</p> <p>Тема 3. Циклоалканы нефтей (нафтены). Содержание циклоалканов в нефти и распределение по нефтяным фракциям. Термическая устойчивость циклоалканов, связь между строением и физическими свойствами циклоалканов. Химические свойства циклоалканов, используемых в аналитических целях; взаимодействие с минеральными кислотами, комплексообразование с тиокарбамидом, дегидрирование углеводородов, содержащих циклогексановое кольцо, равновесная и селективная изомеризация. Термические превращения циклогексанов и превращения их над алюмосиликатными и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>бифункциональными катализаторами. Количественное определение, выделение и идентификация циклоалканов. Работы В.В. Марковникова, Н.Д.Зелинского, А.Ф.Платэ и А.А.Петрова в области изучения состава, строения и превращения циклоалканов. Значение циклоалканов, как компонентов топлив, смазочных масел и сырья для химической переработки.</p> <p>Тема 4. Ароматические углеводороды нефти (арены). Содержание ароматических углеводородов в нефтях и нефтяных фракциях, типы ароматических углеводородов, найденных в нефтях. Связь между физико-химическими свойствами ароматических углеводородов и их строением. Межмолекулярные взаимодействия ароматических углеводородов, их химические свойства, имеющие аналитическое значение; формалитовая реакция, сульфирование, пербромирование, комплексообразование с пикриновой кислотой, взаимодействие с малеиновым ангидридом. Термические и каталитические превращения ароматических углеводородов, их гидрирование. Количественное определение, выделение и идентификация ароматических углеводородов, Значение ароматических углеводородов нефти для химической переработки. Углеводороды смешанного строения. Типы углеводородов смешанного строения, содержание их в нефтяных фракциях. Влияние углеводородов смешанного строения на свойства нефтепродуктов.</p> <p>Тема 5. Непредельные углеводороды нефтяных продуктов. Алкены. Этиленовые углеводороды. Их содержание в продуктах термической и каталитической переработки нефтяного сырья. Связь физико-химических свойств этиленовых углеводородов с их строением, межмолекулярные взаимодействия алкенов. Химические свойства алкенов, имеющие аналитическое значение: галогенирование, взаимодействие с серной кислотой, с</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>ацетатом ртути, окисление и озонирование. Кислотный анализ. Полимеризация и алкилирование алкенов, как метод синтеза высокооктановых компонентов моторных топлив. Термические и каталитические превращения алкенов. Количественное определение, выделение и идентификация алкенов, влияние их на свойства нефтепродуктов. Алкены, как сырье для химической переработки. Алкадиеновые углеводороды. Их содержание в продуктах термической переработки нефтяного сырья. Связь между строением и свойствами диенов. Методы количественного определения, выделения и идентификации диенов. Влияние диенов на свойства нефтепродуктов.</p>				
Методы анализа нефти и нефтепродуктов	4	24	0	8
<p>Тема 11. Физико-химические методы исследования нефти и газа. Общие принципы исследования химического состава нефтей. Методы разделения углеводородов и других соединений нефти: перегонка, экстракция и кристаллизация. Виды хроматографического разделения нефти и методики анализа. Жидкостно-адсорбционная хроматография в анализе нефтяных фракций. Качественный и количественный анализ углеводородных смесей методом газовой хроматографии. Разделение углеводородов нефти методом термической диффузии и с помощью молекулярных сит. Методы идентификации углеводородов и других соединений нефти. Физико-химические константы углеводородов нефти, используемые в идентификации и анализе углеводородных смесей, Рефрактометрические методы анализа. Удельная и молекулярная рефракция, удельная дисперсия. Спектральные методы идентификации углеводородов и других соединений нефти и анализа нефтяных фракции. Инфракрасная спектроскопия, ультрафиолетовая спектроскопия, масс-спектрометрия, ЯМР-спектроскопия в химии нефти.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Тема 12. Химический состав нефтяных фракций. Групповой состав, структурно-групповой состав и индивидуальный состав нефтяных фракций и различных нефтепродуктов Методы определения группового и индивидуального состава бензинов прямой гонки; крекинга, риформинга и жидких продуктов пиролиза. Методы определения группового состава керосино-газойлевых фракций нефти. Прямой метод. Современные методы определения структурно-группового состава с применением ЯМР-спектроскопии. Связь между составом и свойствами масляных фракций.</p>				
Происхождение нефти. Промышленные методы разделения нефти и ее продуктов	4	0	0	8
<p>Тема 13. Происхождение нефти. Существующие гипотезы происхождения нефти: гипотезы минерального происхождения нефти (гипотеза Д.И. Менделеева и др.) и гипотезы органического происхождения нефти. Превращения материнского вещества нефти в процессе нефтеобразования. Роль температур, давлений и катализаторов. Происхождение отдельных групп углеводородов, кислородных, сернистых и азотистых соединений и смолисто-асфальтовых веществ.</p> <p>Тема 14. Перегонка и ректификация азеотропная, солевая и экстрактивная ректификация. Простые и сложные варианты разделения смесей (аддуктивная, экстрактивная, зонная кристаллизация). Термодиффузия.</p>				
ИТОГО по 6-му семестру	28	36	0	40
ИТОГО по дисциплине	28	36	0	40