

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сахалинский государственный университет»

Кафедра геологии и нефтегазового дела

Утверждаю
Руководитель основной профессиональной
образовательной программы



Безверхая Е.В.
20 сентября 2024 г.

ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине
Б1.О.33 Химия нефти и газа

Направление подготовки
18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки
Химические технологии нефти и газа

Программа подготовки
Академический бакалавриат

Уровень высшего образования
БАКАЛАВРИАТ

Южно-Сахалинск, 2024

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ОПК-1	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.1. Знает основные понятия и закономерности о строении вещества, о природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединениях, веществах и материалах. ОПК-1.2. Умеет изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов. ОПК-1.3. Владеет способностью изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов.
ОПК-2	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.2. Умеет использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-2.3. Владеет способностью применять математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

2 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Наименование оценочного средства
1	Нефть и природный газ. Химический состав нефти и нефтяных систем.	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание

2	Углеводороды нефти и нефтепродуктов. Парафиновые углеводороды (алканы).	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
3	Нафтеновые углеводороды (цикло-алканы) нефти	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
4	Алкены (олефины)	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
5	Ароматические углеводороды (арены)	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
6	Гетероатомные соединения нефти. Кислородсодержащие соединения	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
7	Серосодержащие соединения нефти	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
8	Азотсодержащие соединения нефти. Азотсодержащие соединения нефти	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
9	Смоло-асфальтеновые вещества нефти	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
10	Современные представления о строении нефти и нефтяных дисперсных систем	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
11	Основные физико-химические свойства нефти и нефтяных дисперсных систем	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание
12	Основные концепции происхождения нефти и газа	ОПК-1 ОПК-2	Блиц-опрос, дискуссия, практическое задание, творческое задание

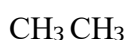
3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся

3.1 Примерный перечень вопросов и заданий для текущего контроля

Тема «Предельные углеводороды»

Кейс №1

Атомы углерода могут соединяться с различным числом других атомов углерода — с одним, двумя, тремя, четырьмя. В связи с этим атом бывает первичным, вторичным, третичным и четвертичным. Например, в 2,2,4-триметилгексана имеются пять первичных (два концевых углерода углерода в радикалах), два вторичных (3-й и 5-й атомы углерода), один – третичный (4 атом углерода) и один четвертичный (2-й атом углерода) атомы углерода. В приведенной ниже формуле четвертичный атом углерода обведен квадратом, третичный атом углерода — треугольником, вторичные — кружком, первичные а—атомы углерода никак не помечены:



Атомы углерода, находящиеся на концах углеводородной цепи, т. е. концевые атомы, являются первичными. Вторичные, третичные и четвертичные атомы углерода располагаются между концевыми. Обычно третичные и четвертичные атомы располагаются в наиболее разветвленных местах цепи. Углеводородные радикалы тоже делятся на первичные, вторичные и третичные.

Вопросы к кейсу:

1. Изобразите структуры алкана – 2,2,5 – триэтилоктан, таким образом, чтобы присутствовали первичные, вторичные, третичные, четвертичные атомы углерода
2. Изобразите алкан в виде структурной формулы.

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №2

По рациональной номенклатуре углеводороды рассматриваются как производные метана, у которого один или несколько атомов водорода замещены на радикалы. Если в соединении имеется несколько одинаковых заместителей (радикалов), то их называют греческими числительными и-, три-, тетра- и т. д. В качестве основы выбирают атом углерода, у которого наибольшее число радикалов (наиболее разветвленный атом углерода):



Диметилэтилметан

Вопросы для кейса:

1. Чем отличаются названия соединений по рациональной и международной номенклатуре?
2. Дайте названия всем 10 алканам по рациональной номенклатуре.

Отчет предоставить в произвольной форме

Какими физическими свойствами обладают алканы? (На интерактивной доске на слайде презентации перечислены физические свойства алканов. Учащиеся, выбрав физическое свойство алкана, используя различные дополнительные источники информации, в течение 5-8 минут подбирают информацию и выполняют лабораторную работу по этому свойству, а выводы оформляют в виде слайда презентации (3-5 минут).

Кейс № 4

Газ без запаха, вкуса и цвета. Горит с образованием воды и углекислого газа. Это вещество находит широкое применение в быту в качестве топлива, сельском хозяйстве, металлургии.

Задание:

1. Назовите это вещество.
2. К какому классу соединений относится данное вещество?
3. Каков качественный и количественный состав этого вещества?
4. Какие вещества образуются при взаимодействии кислорода с этим веществом? Запишите уравнения возможных реакций и назовите продукты реакций.
5. Почему эту реакцию называют горением?

Отчет предоставить в виде презентации

Кейс №5 «Галогенирование метана»

Рассмотрим механизм реакции хлорирования метана.

Русский химик, академик, лауреат Нобелевской премии (1956). Научные исследования связаны с изучением закономерностей химических процессов, теплового взрыва и горения газовых смесей. Открыл разветвленные цепные реакции, изучил их механизм, создал тео-

рию цепных реакций. В результате исследований проведенных в области гомогенного и гетерогенного катализа, открыл новый вид катализа — иона гетерогенный катализ. Являлся главным редактором журнала “Химическая физика”.

Чтобы начать гомолитическую реакцию замещения водорода, необходимо затратить значительную энергию, что достигается нагреванием или воздействием ультрафиолетовых лучей.

Наиболее исследован механизм реакции взаимодействия метана с хлором при высокой температуре и при интенсивном освещении.

Реакция хлорирования протекает по цепному саободно-радикальному механизму.

Активные частицы, имеющие неспаренные электроны, называются – свободными радикалами. Разработке теории цепных реакций посвящены научные труды академика Н.Н.Семенова (1896 – 1986) и английского ученого С. Хиншелвуда (1956), которые были удостоены Нобелевских премий.

Механизм реакции:

Вначале молекулы хлора под действием квантов света диссоциируют на атомы.

При взаимодействии атомарного хлора с молекулой метана образуются HCl и радикал $\text{CH}_3\cdot$, который сталкиваясь с молекулой хлора дает CH_3Cl и $\text{Cl}\cdot$.

Через несколько тысяч циклов радикальных реакций происходит обрыв цепи - радикалы реагируют друг с другом.

Конечным продуктом взаимодействия хлора с метаном может быть четыреххлористый углерод:

Вопросы к кейсу:

1. Изучите механизм реакции хлорирования метана
2. Чем опасна данная реакция?

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №6 «Производство»

Составьте бизнес-проект по технической химии. В Вашем распоряжении имеется сырье – метан (пропан, гексан, октан и тд) . Ваша задача – создать новое производство на имеющемся сырье, показать возможности создания других производств. Отразить применение, общие принципы и методы производства, схему производства (реакционный аппарат), указать химические реакции.

Слайды должны раскрыть содержание следующим образом: 1-ый слайд – Источник сырья, месторождение, доставка (карта, путь); 2-ой слайд – сырье, его подготовка, характеристика; 3-ий слайд - схема технологического процесса (упрощенная); принципы производства; 4-ый слайд – химические реакции (механизмы, если возможно); 5-ый слайд – аппараты, оборудование; 6-ой слайд – готовая продукция, характеристика; 7-ой слайд – применение готовой продукции, пути; 8-ой слайд – проблемы охраны среды; техника безопасности; 9-ый слайд – исторические факты, персоналии, портреты (при возможности); 10-ый слайд – литературные источники, в том числе, ссылки на сайты. 11 слайд – по усмотрению.

Название – не входит в счет слайдов.

Кейс № 8 «Непоправимая ошибка»

В фирме ТОО «Каскад-2» при закачке газа в баллоны, не добавили вещество которое придает запах домашнему газу. Газ был доставлен в одну из квартир и при этом баллон пропускаял. Через сутки все жильцы оказались в больнице

Задание:

1. Имеет ли природный газ пропан и бутан запах?
2. Какую непоправимую ошибку совершили работники газовой станции при закачке бытового газа?
3. Какое вещество придает запах домашнему газу?
4. Может ли обоняние человека уловить газ без запаха?
5. Каким прибором можно доказать присутствие газа в квартире, если он без запаха?

Отчёт о проделанной работе можно предоставить в произвольной форме.

Тема «Природные источники углеводородов»

Кейс №1 «История нефти»

Человечеству нефть известна с древности. По источникам впервые нефть стали добывать на берегах Евфрата еще в 5-6 тыс. лет до н. э. Многие ученые считают, что современный термин «нефть» произошёл от слова «нафата», что означает на языке народов Малой Азии «просачиваться», «утекать»

Использовали нефть для освещения жилищ в Вавилоне, для бальзамирования тел умерших людей в Египте. Применяли нефть также для производства «греческого огня». Это была смесь сырой нефти с серой и селитрой.

Во времена Гиппократы использовали в качестве лекарств при болезнях суставов, глаз, а также от кашля и в качестве средства для заживления ран.

Нефть применяли также в строительстве, например, при сооружении Великой Китайской стены, Вавилонской башни.

Вначале XIX века в России впервые из нефти путем перегонки было получен керосин, который использовался в лампах, для освещения домов. В тот же период по мере роста промышленности и внедрением паровых машин стал возрастать спрос на нефть как источник смазочных веществ. 60-х года XIX века считается зарождением нефтяной промышленности (бурения нефтяных скважин).

Задание к кейсу:

1. Изучить историю использования нефти
2. Изучить необычные способы применения нефти (в быту, в медицине и тд.)

Отчет предоставить в виде презентации

Кейс №2 «Происхождение нефти»

Предполагают существование двух теорий происхождения нефти:

1 теория – Абиогенная (неорганическая теория)

2 теория - Биогенная (органическая теория)

Абиогенная теория была предложена Д.И. Менделеевым. Теория предполагает что, нефть образуется из карбидов металлов.

Биогенная теория была разработана М.В. Ломоносовым, она предполагает что, нефть образовалась в почве при помощи микроорганизмов при их отмирании. Так как нефть по исследованиям состоит из органических веществ- белков и жиров, следовательно, в начале были живые организмы т.е. микроорганизмы

Современная наука обладает более весомыми доказательствами того, что в доисторические времена микроскопические морские растения и животные оказались после смерти в осадочных породах которые образовались на дне моря. После перемещения органических веществ в более глубокие слои осадочных пород, они подвергались воздействию высоких температур и давлению и превратились в залежи нефти.

Задание к кейсу:

- 1.Изучите современные теории происхождения нефти
- 2Какая теория является на ваш взгляд более актуальной?
- 3Какую теорию происхождения нефти можете предложить вы?

Отчет предоставить в виде реферата

Кейс №3 «Месторождения нефти»

Задача 1. Балансовый запас нефти месторождения Узень составляет 355 млн. тонн, а годовая добыча 2,3 млн. тонн. Рассчитайте сколько лет будет использоваться месторождение по добычи нефти?

Задание к кейсу:

- 1.Предложите способы решения задачи

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №4 «Свойства нефти»

Нефть по своему составу представляет смесь переменного состава. Нефть обладает свойствами. Основные свойства нефти — плотность, вязкость, поверхностное натяжение.

Первое свойство нефти – это плотность. По плотности нефть бывает в пределах 0,73—0,98, хотя в большинстве месторождений плотность может достигать 0,83-1,0 г/мл. Нефть с небольшой плотности очень легко отделяется от воды и примесей.

Вязкость - это свойство, которое проявляется в сопротивлении, которое нефть оказывает при перемещении из одной ее части относительно другой под влиянием действия внешней силы. Значение вязкости учитывают при расчете нефтепроводов, связанных с подачей топлива.

Температура кипения - температура, при которой происходит отделение фракций нефти.

Температура вспышки – температура, при которой нефть при нагревании может выделять большое количество паров, которые будут вспыхивать при поднесении к ней огня.

Температурой застывания – температура, при которой нефть становится более вязкой и осложняется ее транспортировка по трубам.

Задания кейсу:

- 1.Как нефть подразделяется по плотности? Изучите месторождения нефти Казахстана
- 2.Как свойство нефти – вязкость – используют при транспортировке нефти? Какие проблемы могут возникнуть?
3. Как можно объяснить свойство нефти - температура кипения?
4. На какие фракции происходит разделение нефти при кипении?

Отчет предоставить в виде письменного отчета

Кейс №5 «Перевозка нефти»

Можно предположить, что из недр земли ежегодно извлекается около 4,8 млрд. тонн нефти. Сколько понадобится составов поездов, состоящих из 100 цистерн, для перевозки этого количества нефти, если объем каждой цистерны составляет 50 тонн.

Задание к кейсу:

1. Приведите примеры решения задачи

Отчет предоставить в виде схемы

Кейс № 6 «Детонационная стойкость бензина»

Вы знаете, что сгорание бензина со взрывом в двигателе называется детонацией

(франц. detoner — «взрыв»)

В результате детонации нарушается нормальная работа мотора, что приводит к излишнему расходу топлива, быстрому износу мотора.

Детонационные свойства бензина зависят от его состава. Если в бензине преобладают ароматические и разветвленные углеводороды, то он отличается высоким качеством и не подвергается детонации.

Если в составе бензина присутствуют в основном углеводороды линейного строения, то такой бензин имеет низкое качество.

Бензин условно рассматривают как смесь изооктана и н-гептана. Качество бензина определяется количеством изооктана — октановым числом.

Изооктан(2,2,4- триметилпентан) является составной частью бензина.

$\text{CH}_3 \text{ CH}_3$

Его структурная формула: $\text{H}_3\text{C}-\text{C}-\text{CH}_2-\text{CH}-\text{CH}_3$

CH_3

Качество бензина определяется количеством изооктана — октановым числом.

Например, если в составе бензина имеется 76% изоактана и 24% н 0 гептана, то октановое число такого бензина равно 76.

Запись разных марок бензина в виде АИ-72, АИ-76, АИ-93, АИ-96, АИ-98 показывает, что они имеют разное октановое число. В бензине марки АИ-72 отсутствует тетраэтилсвинец, а в бензине марки АИ-76 он содержится. Он ускоряет воспламенение бензина.

Задание к кейсу:

От чего зависит качество бензина?

1.Какие способы существуют для повышения октанового числа бензина?

2.Какие свойства приобретает бензин, после повышения октанового числа?

3.Рассмотрите известные марки бензина и определите октановое число.

Отчет предоставить в виде реферата или презентации

Кейс №7 «Очистка нефтепродуктов»

Наличие легкоосмоляющихся ненасыщенных углеводородов и кислород-, азот- и серосодержащих соединений в составе нефтепродуктов снижает качество полученных из них продуктов. Поэтому они подвергаются очистке.

Способы очистки: обработка кислотой и основанием, затем гидроочистка, адсорбция и абсорбция.

Очистка кислотами. Для очистки от ненасыщенных углеводородов и азотистых оснований нефтепродукты обрабатывают небольшим количеством серной кислоты. Затем для очистки от нафтеновых кислот и остатков серной кислоты их обрабатывают щелочью, а после этого промывают водой. Остаток после обработки кислотой называется кислым гудроном, а остаток после обработки щелочью — нафтом, (натриевая соль нафтеновых кислот).

Сущность очистки нефтепродуктов методами адсорбции и абсорбции заключается в селективной адсорбции адсорбентами вредных примесей, имеющих в составе нефтепродуктов.

С целью повышения устойчивости и качества в нефтепродукты добавляют небольшое количество антиокислителей (ингибиторов). В качестве ингибиторов используются фенолы, ароматические амины, аминифенолы и т. д.

Задание кейсу:

1. Изучить способы очистки нефти (адсорбция и абсорбция)
2. Чем один способ отличается от другого?
3. Какие способы очистки нефти можете предложить вы?

Отчет предоставить в виде презентации

Кейс №8 «Природные источники углеводов»

В состав асфальта главным образом входит песок и битум. Битум (похож на черную смолу) – один из продуктов, которые получают при переработке гудрона. При строительстве одного километра дороги из асфальта требуется столько битума, сколько получается из 330 баррелей нефти. Нефть в наше время стоит очень дорого. А если необходимо построить, например, 90 тысяч километров асфальтовых дорог, расходы на битум “влетят” в немаленькую копеечку.

Задание к кейсу:

1. Какие недостатки имеет битум?
2. Как, по – другому, можно соединить между собой песчинки, чтобы получить дешевое и безопасное для экологии асфальтоподобное дорожное покрытие?

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №9 “Нефть в жизни человека”

По данным исследований ученых большинство самых распространенных продуктов из нефти относят к видам топлива. Это мазут, дизельное топливо, авиакеросин, но самый популярный продукт из нефти – бензин. Именно на него приходится 50% от общего объема производимых в мире нефтепродуктов.

Народная медицина широко рекламирует лечебные свойства керосина, им натирают больные места, применяют внутрь, изготавливают из него различные настойки, компрессы и мази. Методы лечения керосином исследовались учеными давно, а их результатам посвящено множество научных статей.

Так называемая “Белая нефть”, которая дает более 80% керосина, приобретает все большую популярность в народе при лечении некоторых видов рака. Самое известное лекарство из нефти — это аспирин.

Из продуктов нефти производят также косметические принадлежности для женщин - косметические карандаши, тени для век, лаки для ногтей различные красители для волос, всевозможные украшения, бижутерию. Продукты нефти также используют для производства духов, без которых современная женщина практически не мыслит себя в современное время.

Задание к кейсу:

1. Как еще можно использовать продукты переработки нефти в быту, в медицине? Приведите примеры.
2. Какие предметы быта, полученные из продуктов нефти, используются вами ежедневно?

Отчет предоставить в виде схемы или презентации

Кейс № 10 «Экология и нефтепромысел»

Загрязнения окружающей среды при добыче нефти для нашего времени очень актуальна проблема. Опасным источником загрязнения Каспийского моря является морская нефтедобыча, также Каспий загрязняется при транспортировке нефти танкерами. Каждый из вас видел по телевизору последствия аварий нефтеналивного танкера. Чёрные, маслянистые берега, покрытые мазутом, крылья птиц в вязком мазуте, люди в защитных костюмах, которые собирают нефть лопатами и вёдрами.

Танкер «Витязь» с 3 на 4 августа (как сообщает «Казахстанская правда») перевозил нефть 180 тонн по Каспию. В условиях плохой видимости танкер получил пробоину и начал тонуть. Человеческих жертв сумели избежать. На поверхности моря, где затонул танкер образовалось нефтяное пятно, которое разлилось на территории более 20 км.

Задание к кейсу:

1. Насколько опасно нефтяное загрязнение Каспия и какие экологические последствия оно имеет?
2. Приведите примеры решения данной экологической проблемы?
3. Какие технологии для сбора нефти с поверхности моря можете предложить вы?

Отчет предоставить в виде презентации и реферата

Кейс №11 «Практический»

При проезде автомобилем 100 км сгорает 20 м^3 пропана. Какой объем углекислого газа (н.у) выделяется в атмосферу, если автомобиль проедет 1 км? Какой объем (н.у) воздуха расходуется? (ответ $0,6 \text{ м}^3$; 5 м^3)

Задание к кейсу:

1. Приведите примеры решения задачи

Отчет предоставить в виде схемы

Кейс по нефти №12 «практический»

При проезде грузовой машины 50 км сгорает 10 л бензина

Задание к кейсу:

1. Вычислите какой объем кислорода (н.у) расходуется при сгорании каждого литра бензина
2. Какой объем углекислого газа выделяется в атмосферу за один рабочий день (8 часов работы) одной грузовой автомашиной (скорость ее 60 км/ч), если при сгорании бензина расходуется $1,8 \text{ м}^3$ воздуха.

Кейс по нефти № 13 «Практический »

В состав феромона тревоги у муравьев - древоточцев входит углеводород.

Задание к кейсу:

1. Каково строение углеводорода, если при его крекинге образуются пентан и пентен?
2. Если при его горении образуется 10 моль углекислого газа.

Тема «Спирты»

Кейс №1

Простейший спирт CH_3OH называют карбинолом. По рациональной номенклатуре спирты рассматривают как производные карбинола. Сначала называют замещающие водород алкильные, арильные группы соединения, затем карбинольный углерод:

CH_3

$\text{CH}_3\text{-CH-OH}$ $\text{C}_6\text{H}_5\text{-C-OH}$

C_2H_5 CH_3

метилэтилкарбинол диметилфенилкарбинол

Так можно составить названия лишь простых спиртов, образовывать названия сложных спиртов этим способом неудобно.

Задания к кейсу:

1. Составьте названия ряда одноатомных насыщенных спиртов с учетом рациональной номенклатуры.
2. Чем отличаются названия спиртов по рациональной номенклатуре от названий спиртов по международной номенклатуре?

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс № 2

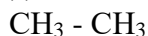
Самцы шмелей во время утреннего полета оставляют на растениях и предметах капельки пахучего вещества, которое помогает остальным членам их семьи легче отыскивать пищу. Это вещество - фарнезол - $C_{15}H_{26}O$.

Задание:

1. Установите структуру вещества, если известно, что при его пропускании над Al_2O_3 при $300^\circ C$ образуется углеводород состава



||



2. Вещество реагирует с металлическим Na с выделением водорода, а при осторожном окислении образует альдегид

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №3

Для разметки территории пчелы рода *Trigona* используют вещество состава $C_7H_{16}O$.

Задание:

1. Установите структурную формулу вещества, если:

- а) оно реагирует с металлическим Na с выделением водорода
- б) при дегидратации переходит в углеводород C_7H_{14} , который при озонлизе дает смесь уксусного и валерианового альдегидов.

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №4

Феромон рабочей пчелы является - гераниол, с помощью него одна рабочая пчела привлекает других рабочих пчел.

Задание:

1. Установите строение молекулы гераниола, если известны следующие его свойства:

- а) состав молекулы $C_{10}H_{18}O$
- б) при бромировании образует вещество 2, 3, 6, 7 - тетрабром - 3, 7 - диметилоктанол - 1.

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №5 «Практический»

Сравните кислотные свойства следующих соединений: этанол, 1-хлорэтанол, вода, фенол, этиламин, азотная кислота.

Задание к кейсу:

1. Рассмотрите электроотрицательность элементов и сравните их
2. Объясните кислотные свойства веществ с точки зрения индуктивного и мезомерного эффекта

Отчет предоставить в письменной форме

Кейс №6

Расположите предложенные ниже соединения в ряд по уменьшению основных свойств: этанол, аммиак, вода, диэтиловый эфир, этиламин, диэтиламин, анилин.

Задание к кейсу:

1. Рассмотрите процесс протонирования
2. Объясните основные свойства веществ с точки зрения индуктивного эффекта

Отчет предоставить в письменной форме

Кейс №7

Кортизол (гидрокортизон) относится к классу спиртов. Его называют еще «гормоном стресса», за то, что он способен повышать артериальное давление и сахар в организме человека, который переживает стресс. При повышенном количестве в организме кортизол может губительно действовать на отдел памяти, отвечающий за запоминание материала и его выдачу.

Задание к кейсу:

1. Выдвинете гипотезу, как будет влиять кортизол в большом количестве на память человека, если он в течение нескольких лет, каждый день будет испытывать стресс
2. Какие процессы еще регулирует кортизол в организме человека
3. Как можно снизить уровень кортизола в организме человека

Отчет предоставить в письменном виде

Кейс №8 «Обнаружение спиртов в жевательной резинке»

- 1.
1. При окислении одноатомных спиртов хромовой смесью происходит изменению цвета с оранжевого в зеленый.
2. Реакция обнаружения многоатомных спиртов со свежеприготовленным гидроксидом меди(II), в результате которой происходит растворение осадка и окрашивание раствора в ярко-синий цвет.
- 3.

Задание к кейсу:

1. Выдвинете гипотезу. Она должна быть подтверждена опытным путем
2. Проведите эксперимент
3. Объясните увиденные процессы
4. Напишите уравнения происходящих реакций

Отчет предоставить в произвольной форме

Тема «Альдегиды»

Кейс № 1 «Неожиданные превращения»

Среди альдегидов встречаются и непредельные соединения. С одним из них знакомы хозяйки, даже, если они не слышали о названии – акролеин или пропеналь. Он образуется при термическом разложении глицерина. Это вещество с удушливым запахом оповещает всех вокруг о том, что пища пригорела.

Задания к кейсу:

1. Выдвинете гипотезу.
2. Выясните направления исследования.
3. Почему вещество было названо акролеином ?
4. Составьте уравнение получения акролеина дегидратацией глицерина. Поясните, откуда в пище появляется акролеин.

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс № 2

В эвкалиптовом масле содержится альдегид состава $C_7H_{14}O$, обладающий запахом лимона. Вещество $C_7H_{14}O$ образует оксим, при окислении перманганатом калия в кислой фазе превращается в смесь кислот и кетонов, при взаимодействии с бромом образует 2, 3, 6, 7 - тетрабром - 3, 7 - диметиллоктаналь - 1.

Задание к кейсу:

1. Определите строение этого вещества.

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс № 3

Запах гвоздики обусловлен эвгенолом и веществом состава $C_7H_{14}O$.

Задание к кейсу:

1. Определите строение этого вещества, если известно,
А) что оно не реагирует с аммиачным раствором оксида серебра,
Б) при каталитическом гидрировании образует гептанол - 2.

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №4

При помощи химической сигнализации и химической информации происходит своеобразный "обмен мнениями" у животных. Муравьи для подачи сигнала тревоги выделяют вещество состава $C_7H_{14}O$.

Задание к кейсу:

1. Определите строения этого вещества, если оно взаимодействует с гидроксиламином, с синильной кислотой дает вещество состава $C_7H_{15}ON$, при каталитическом гидрировании образует 4 - метилгексанол - 3.

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №5

Чтобы привлечь внимание самки ручейник выделяет вещество $C_8H_{16}O$.

Задание к кейсу:

1. Установите структурную формулу этого вещества, если оно реагирует с гидроксиламином, но не дает реакции серебряного зеркала, а при каталитическом гидрировании образует нонан - 2 - ол.

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс № 6

Половым феромоном у некоторых ручейников служит вещество состава $C_7H_{14}O$.

Задание к кейсу:

1. Установите его структурную формулу, если при гидрировании образует соединение $C_7H_{16}O$, которое при дегидратации и последующем озолизе дает смесь уксусного и валерианового альдегидов.

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №7

Даны: ацетальдегид, гексан, водные растворы глюкозы и сорбита. Как с помощью одного реактива распознать эти вещества?

Задание к кейсу:

1. Определите направления исследования
2. Проведите реакции

Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №8

У красноклопов роль феромона тревоги играет вещество состава $C_6H_{10}O$.

Задание к кейсу:

1. Установите его строения на основании следующих свойств:

- а) реагирует с аммиачным раствором оксида серебра,
 - б) при озонолизе дает смесь масляного альдегида и диальдегида состава СОН-СОН .
- Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс № 9

В эвкалиптовом масле содержится альдегид состава $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$, обладающий запахом лимона. Вещество $\text{C}_7\text{H}_{14}\text{O}$ образует оксим, при окислении перманганатом калия в кислой фазе превращается в смесь кислот и кетонов, при взаимодействии с бромом образует 2, 3, 6, 7 - тетрабром - 3, 7 - диметиллоктаналь - 1.

Задание к кейсу:

1. Определите строение этого вещества
Отчет предоставить в произвольной форме

Кейс №10

Запах фиалок обусловлен веществом состава $\text{C}_9\text{H}_{14}\text{O}$.

Задание к кейсу:

1. Какова структурная формула этого вещества, если при бромировании образуется 2, 3, 6, 7 - тетрабром нонаналь - 1?

Отчет предоставить в произвольной форме

Пример тестов для текущего контроля успеваемости студента

Тест по теме: «Нефть и способы ее переработки»

1 вариант

Часть А (задания с выбором ответа)

- A1.** Нефть – это смесь, состоящая
 - Только из жидких углеводородов
 - Только из газообразных углеводородов
 - Только из твердых углеводородов
 - Из жидких и растворенных в них газообразных и твердых углеводородов
- A2.** Укажите свойство, которое не относится к нефти
 - Легче воды
 - Растворима в воде
 - Густая темная жидкость
 - Не имеет постоянной температуры кипения
- A3.** Укажите верное суждение: А) перегонка нефти – это физический процесс; Б) крекинг – это физический процесс
 - Верно только А
 - Верно только Б
 - Верны оба суждения
 - Оба суждения неверны
- A4.** Ректификационные газы, образующиеся при перегонке нефти, содержат преимущественно
 - Метан и этан
 - Этан и бутан
 - Бутан и пропан
 - Пропан и метан
- A5.** С увеличением числа атомов углерода в молекулах углеводородов температура кипения этих углеводородов

- Уменьшается
Увеличивается
Не изменяется
Сначала увеличивается, потом уменьшается
- A6.** Укажите фракцию нефти с наибольшей температурой кипения
Керосин
Бензин
Лигроин
Мазут
- A7.** Укажите фракцию нефти с наименьшей температурой кипения
1) бензин
2) мазут
3) лигроин
4) керосин
- A8.** Укажите физический способ переработки нефти
Риформинг
Фракционная перегонка
Каталитический крекинг
Термический крекинг
- A9.** При термическом крекинге из одной молекула алкана образуются две молекулы
Алканов
Алкана и алкина
Алкенов
Алкана и алкена
- A10.** Детонационная устойчивость (октановое число) выше у бензинов, получаемых в ходе
Фракционной перегонки
Термического крекинга
Каталитического крекинга
Устойчивость одинаковая
- A11.** Процесс получения 2,2,4-триметилпентана (изооктана) из нормального октана:
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ $(\text{CH}_3)_3\text{C-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ это процесс
Ароматизации
Расщепления
Циклизации
Изомеризации
- A12.** Детонационная устойчивость будет наименьшей у бензина, который содержит углеводороды
Циклические
Линейного строения
Ароматические
Разветвленного строения
- A13.** Укажите верное суждение: А) качество бензина определяется его детонационной устойчивостью; Б) качество бензина характеризуется его октановым числом.
Верно только А
Верно только Б
Верны оба суждения
Оба суждения неверны
- A14.** Наилучшую детонационную устойчивость имеет бензин со следующим октановым числом
96
80
76
92
- A15.** Укажите углеводород, детонационную устойчивость которого принимают за 100
Н-гептан
2,3-диметилпентан
Н-октан
изооктан
- Часть В (задания с кратким ответом)**

В1. Среди нижеперечисленных характеристик выберите те, которые относятся к нефти:

- Темная маслянистая жидкость
- Жидкость без запаха
- Не растворяется в воде
- Имеет определенную температуру кипения
- Растворяется в воде
- Состоит только из жидких компонентов
- Легче воды
- Ее компоненты служат пищей для некоторых бактерий

Ответ дайте в виде последовательности цифр в порядке их возрастания.

В2. Ниже перечисленные продукты перегонки нефти расположите в порядке увеличения температур их кипения:

- Дизельное топливо
- Бензин
- Мазут
- Керосин
- Лигроин

Ответ дайте в виде последовательности цифр.

В3. Установите соответствие между названием метода переработки нефти и характером процессов при этом методе. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

МЕТОД	ПРОЦЕССЫ
А) риформинг	1) разделение на фракции
Б) каталитический крекинг	2) расщепление
В) термический крекинг	3) расщепление и изомеризация
Г) ректификация	4) изомеризаций и ароматизация

В4. Установите соответствие между схемой процесса при переработке нефти и названием этого процесса. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

СХЕМА	НАЗВАНИЕ
А) $C_{16}H_{34} \rightarrow C_8H_{18} + C_8H_{16}$	1) изомеризация
Б) Н-гексан \rightarrow 2-метилпентан	2) расщепление
В) Н-гексан \rightarrow бензол	3) ароматизация

В5. Установите соответствие между углеводородом и соответствующим ему изомером. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

УГЛЕВОДОРОД	ИЗОМЕР УГЛЕВОДОРОДА
А) н-пентан	1) 2,2,4-триметилпентан
Б) н-гексан	2) 2,2,3-триметилбутан
В) н-гептан	3) 2,2-диметилпропан
Г) н-октан	4) 2,2,3 - триметилгексан
	5) 2,3- диметилбутан

ОТВЕТЫ

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	B1	B2	B3	B4
4	2	1	3	2	4	1	2	4	3	4	2	3	1	4	1378	25413	4321	2

Тест по теме: «Нефть и способы ее переработки»

2 вариант

Часть А (задания с выбором ответа)

A1. Нефть – это смесь, состоящая

- 1) Только из жидких углеводородов
- 2) Только из твердых углеводородов
- 3) Из жидких и растворенных в них газообразных и твердых углеводородов
- 4) Только из газообразных углеводородов

A2. Укажите свойство, которое не относится к нефти

- 1) Растворима в воде
- 2) Не имеет постоянной температуры кипения
- 3) Густая темная жидкость
- 4) Легче воды

- A3.** Укажите верное суждение: А) перегонка нефти – это физический процесс; Б) крекинг – это физический процесс
- 1) Оба суждения неверны
 - 2) Верно только Б
 - 3) Верны оба суждения
 - 4) Верно только А
- A4.** Ректификационные газы, образующиеся при перегонке нефти, содержат преимущественно
- 1) Этан и бутан
 - 2) Бутан и пропан
 - 3) Пропан и метан
 - 4) Метан и этан
- A5.** С увеличением числа атомов углерода в молекулах углеводородов температура кипения этих углеводородов
- 1) Сначала увеличивается, потом уменьшается
 - 2) Уменьшается
 - 3) Увеличивается
 - 4) Не изменяется
- A6.** Укажите фракцию нефти с наибольшей температурой кипения
- 1) Бензин
 - 2) Лигроин
 - 3) Керосин
 - 4) Мазут
- A7.** Укажите фракцию нефти с наименьшей температурой кипения
- 1) керосин
 - 2) бензин
 - 3) лигроин
 - 4) мазут
- A8.** Укажите физический способ переработки нефти
- 1) Каталитический крекинг
 - 2) Фракционная перегонка
 - 3) Термический крекинг
 - 4) Риформинг
- A9.** При термическом крекинге из одной молекула алкана образуются две молекулы
- 1) Алкана и алкина
 - 2) Алкенов
 - 3) Алкана и алкена
 - 4) Алканов
- A10.** Детонационная устойчивость (октановое число) выше у бензинов, получаемых в ходе
- 1) Устойчивость одинаковая
 - 2) Фракционной перегонки
 - 3) Термического крекинга
 - 4) Каталитического крекинга
- A11.** Процесс получения 2,2,4-триметилпентана (изооктана) из нормального октана:
 $\text{CH}_3\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_2\text{-CH}_3$ $(\text{CH}_3)_3\text{C-CH}_2\text{-CH}(\text{CH}_3)\text{-CH}_3$ это процесс
- 1) Изомеризации
 - 2) Циклизации
 - 3) Ароматизации
 - 4) Расщепления
- A12.** Детонационная устойчивость будет наименьшей у бензина, который содержит углеводороды
- 1) Разветвленного строения
 - 2) Циклические
 - 3) Ароматические
 - 4) Линейного строения
- A13.** Укажите верное суждение: А) качество бензина определяется его детонационной устойчивостью; Б) качество бензина характеризуется его октановым числом.
- 1) Оба суждения неверны
 - 2) Верно только А

- 3) Верно только Б
- 4) Верны оба суждения

A14. Наилучшую детонационную устойчивость имеет бензин со следующим октановым числом

- 1) 80
- 2) 76
- 3) 92
- 4) 96

A15. Укажите углеводород, детонационную устойчивость которого принимают за 100

- 1) *n*-гептан
- 2) 2,3-диметилпентан
- 3) *n*-октан
- 4) изооктан

Часть В (задания с кратким ответом)

B1. Среди нижеперечисленных характеристик выберите те, которые относятся к нефти:

- 1) Жидкость без запаха
- 2) Не растворяется в воде
- 3) Легче воды
- 4) Растворяется в воде
- 5) Темная маслянистая жидкость
- 6) Состоит только из жидких компонентов
- 7) Имеет определенную температуру кипения
- 8) Ее компоненты служат пищей для некоторых бактерий

Ответ дайте в виде последовательности цифр в порядке их возрастания.

B2. Ниже перечисленные продукты перегонки нефти расположите в порядке увеличения температур кипения:

- 1) Бензин
- 2) Мазут
- 3) Лигроин
- 4) Дизельное топливо
- 5) Керосин

Ответ дайте в виде последовательности цифр.

B3. Установите соответствие между названием метода переработки нефти и характером процессов при этом методе. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

МЕТОД	ПРОЦЕССЫ
А) каталитический крекинг	1) разделение на фракции
Б) термический крекинг	2) расщепление
В) риформинг	3) расщепление и изомеризация
Г) ректификация	4) изомеризаций и ароматизация

B4. Установите соответствие между схемой процесса при переработке нефти и названием этого процесса. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

СХЕМА	НАЗВАНИЕ
А) $C_{16}H_{34} \rightarrow C_8H_{18} + C_8H_{16}$	1) ароматизация
Б) <i>n</i> -гексан \rightarrow 2-метилпентан	2) изомеризация
В) <i>n</i> -гексан \rightarrow бензол	3) расщепление

B5. Установите соответствие между углеводородом и соответствующим ему изомером. Ответ дайте в виде последовательности цифр, соответствующих буквам по алфавиту.

УГЛЕВОДОРОД	ИЗОМЕР УГЛЕВОДОРОДА
А) <i>n</i> -гексан	1) 2,2,4-триметилпентан
Б) <i>n</i> -гептан	2) 2,2,3-триметилбутан
В) <i>n</i> -октан	3) 2,2-диметилпропан
Г) <i>n</i> -пентан	4) 2,2,3 - триметилгексан
	5) 2,3- диметилбутан

ОТВЕТЫ

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11	A12	A13	A14	A15	B1	B2	B3	B4	B5
3	1	4	2	3	4	2	2	3	4	1	4	4	4	4	5238	13542	3241	321	5213

Критерии оценки тестирования обучающихся

Уровень сформированности знаний	Критерии оценивания Знаний
Сформированные систематические знания состояния и направлений использования достижений науки и практики в профессиональной деятельности; основных объектов, явлений и процессов в области геоэкологии	90-100 % правильных ответов
Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знаний состояния и направлений использования достижений науки и практики в профессиональной деятельности; основных объектов, явлений и процессов в области геоэкологии	70-89 % правильных ответов
Общие, но не структурированные знания состояния и направлений использования достижений науки и практики в профессиональной деятельности; основных объектов, явлений и процессов в области геоэкологии	50-69 % правильных ответов
Фрагментарные знания состояния и направлений использования достижений науки и практики в профессиональной деятельности	49% и меньше правильных ответов

3.2 Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине

«Горючие полезные ископаемые»

Вопросы	Формируемые компетенции
1. Что такое плотность жидкости?	ОПК-1, ОПК-2
2. В каких единицах измеряется плотность нефти?	ОПК-1, ОПК-2
3. Что такое удельный вес вещества?	ОПК-1, ОПК-2
4. Как найти объем жидкости, плотность и масса которой известны?	ОПК-1, ОПК-2
5. Что такое относительная плотность нефти?	ОПК-1, ОПК-2
6. Как связаны между собой плотность и удельный вес жидкости?	ОПК-1, ОПК-2
7. Какие требования предъявляет ГОСТ 3900-85 к температуре определения плотности нефти в лабораторных условиях?	ОПК-1, ОПК-2
8. Как связаны динамическая и кинематическая вязкости	ОПК-1, ОПК-2

жидкости?	
9. Как зависит вязкость углеводорода от его молекулярной массы?	ОПК-1, ОПК-2
10. Как изменяется коэффициент крутизны вискограммы в зависимости от температуры?	ОПК-1, ОПК-2
11. Какая вязкость определяется экспериментально с помощью вискозиметров Оствальда или Пинкевича?	ОПК-1, ОПК-2
12. Какой класс углеводородов нефти имеет наименьшую вязкость?	ОПК-1, ОПК-2
13. Какие нафтеновые углеводороды будут иметь более высокую вязкость при прочих равных условиях?	ОПК-1, ОПК-2
14. Напишите формулы неуглеводородных и углеводородных компонентов нефтяного газа.	ОПК-1, ОПК-2
15. Физическая сущность метода газовой хроматографии.	ОПК-1, ОПК-2
16. Устройство и принцип действия хроматографа.	ОПК-1, ОПК-2
17. Что такое «время удерживания»?	ОПК-1, ОПК-2
18. Как вычислить компонентный состав газа по методу внутренней нормализации?	ОПК-1, ОПК-2
19. Классы углеводородов нефти: содержание, строение, фазовое состояние при нормальных условиях.	ОПК-1, ОПК-2
20. Смолы и асфальтены: содержание в нефти, методы выделения, физические свойства, элементный состав, химическое строение, растворимость, значение.	ОПК-1, ОПК-2
21. Порфирины: строение, свойства, значение.	ОПК-1, ОПК-2

22. Химические классификации нефти.	ОПК-1, ОПК-2
23. Технологическая классификация нефти (ГОСТ Р 51858-2002).	ОПК-1, ОПК-2
24. Нефть как дисперсная система. Причины и источники образования частиц в нефти.	ОПК-1, ОПК-2
25. Классификации нефтяных дисперсных систем по дисперсности, по агрегатному состоянию фаз.	ОПК-1, ОПК-2
26. Нефть как дисперсная система: понятия агрегативной и кинетической устойчивости.	ОПК-1, ОПК-2
27. Ассоциаты парафиновых углеводородов: условия образования, строение, свойства, факторы.	ОПК-1, ОПК-2
28. Реологические свойства нефти.	ОПК-1, ОПК-2
29. Реологические уравнения, реологические параметры.	ОПК-1, ОПК-2
30. Зависимость вязкости неньютоновской жидкости от температуры, скорости сдвига, напряжения сдвига.	ОПК-1, ОПК-2
31. Явление тиксотропии и способы борьбы с ним.	ОПК-1, ОПК-2

4 Система оценивания планируемых результатов обучения

Форма контроля	За одну работу		Всего
	Миним. баллов	Макс. баллов	
Текущий контроль:			
- <i>опрос</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>50 баллов</i>
- <i>участие в дискуссии на семинаре</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>подготовка презентации</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
- <i>самостоятельная работа</i>	<i>5 баллов</i>	<i>10 баллов</i>	<i>10 баллов</i>
Промежуточная аттестация (<i>Тестирование</i>)	<i>10 баллов</i>	<i>20 баллов</i>	<i>20 баллов</i>
Итого за семестр	<i>100 баллов</i>		

Описание шкалы и критериев оценивания для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине в форме экзамена

Оценка			
«2» (неудовлетворительно)	Пороговый уровень освоения «3» (удовлетворительно)	Углубленный уровень освоения «4» (хорошо)	Продвинутый уровень освоения «5» (отлично)
Обучающийся не знает значительной части программного материала допускает существенные ошибки, не может увязывать теорию с практикой.	Знает только основной материал, но не усвоил деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения в применении теоретических положений на практике.	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.	Знает глубоко и полно программный материал, логически грамотно и точно его излагает, сопровождая ссылками на дополнительную справочно-нормативную литературу, освоенную самостоятельно.

Доцент, к.т.н.,
кафедры геологии и нефтегазового дела



Безверхая Е.В.