

**ФОС по дисциплине**  
**«Химия нефти»**  
**ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ. ЗАЧЕТ**

Формой промежуточной аттестации является зачет. В билет включается 3 вопроса, один из которых практический.

Пример билета при проведении промежуточной аттестации в форме зачета:

<b>РГРТУ</b>	<b>Экзаменационный билет № 1</b>	Утверждаю
	Кафедра ХТ	Зав. кафедрой ХТ
	Дисциплина «ХИМИЯ НЕФТИ»	_____
	Направление 18.03.01 - Химическая технология	Коваленко В.В.
		«__» ____ 20__
<p>1. Способы искусственного создания водонапорного режима. Законтурное и внутриконтурное заводнение.</p> <p>2. Химические свойства циклоалканов</p> <p>3. Написать уравнения реакций технологических процессов в результате которых образуются непредельные углеводороды. Указать химические свойства алкенов.</p>		

**Вопросы к зачету**

1. Работа групповой замерной установки на нефтяных промыслах.
2. Реакция бромирования нафтенов 3,4,5,6- членных циклов. Действие галогеноводородов.
3. Химические свойства меркаптановых соединений. Влияние на качество нефтепродуктов.
4. Основные физико-химические характеристики нефти. Классификация.
5. Химические свойства циклоалканов. Окисление воздухом. Реакция каталитического гидрирования циклоалканов.
6. Способы добычи нефти. Физико-химические свойства нефти.
7. Кислородсодержащие соединения в нефти. Нефтяные кислоты, Фенолы. Химические свойства. Влияние кислородсодержащих соединений на качество нефти и нефтепродуктов.
8. Химические свойства алканов. Горение. Основные реакции.
9. Тиофены. Отдельные представители. Физические и химические свойства.
10. Реакции окисления алкенов. Получение окиси этилена.
11. Основные классы углеводородов, присутствующие в нефти. Распределение по фракциям.

12. Реакция перераспределения водорода по донорно-акцепторному механизму на примере циклогексана и алкена.
13. Добыча газа. Основные месторождения природного газа. Источники получения углеводородных газов.
14. Нафтеновые углеводороды. Строение. Свойства. Реакция изомеризации и получение декагидронафталина.
15. Алканы в газах. Жирный и сухой газ. Использование всех видов газов.
16. Способы получения высокоциклических нафтенов на примере получения циклобутана.
17. Алкановые углеводороды легких и средних фракций нефти. Изомеры.
18. Химические свойства аренов на примере бензола и его гомологов.
19. Высшие гомологи алканов. Изопреновые углеводороды.
20. Структура молекул ароматических углеводородов. Номенклатура. Ряд активности.
21. Твердые алканы. Карбамидная депарафинизация.
22. Полициклические арены. Распределение во фракциях нефти. Реакция озонирования нафталина.
23. Способ получения капролоктама из циклогексана.
24. Физико-химические свойства сырой нефти. Основные показатели. Балласт нефти.
- 35 Алканы. Общая формула и структура молекулы. Номенклатура.
26. Реакция галогенирования алканов.
27. Распределение алканов по фракциям. Применение алканов.
28. Химические свойства ацетиленов. Реакция полимеризации.
29. Гетероатомные полициклические нафтены. Стерины.
30. Зависимость качества нефти от содержания нафтенов, алканов, аренов.
31. Реакции гидрирования аренов.
32. Реакция гидрохлорирования ацетилена
33. Реакции диенового синтеза при термических процессах.
34. Назвать способы по увеличению нефтеотдачи пласта.
35. Способы добычи нефти.

Практический вопрос в экзаменационном билете связан с задачей составить цепочку химических превращений. Для ответа на практический вопрос необходимо знать теоретические вопросы по теме: химические свойства углеводородов, присутствующие в нефти и нефтяных фракциях.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

При промежуточной аттестации обучающегося учитываются:

1. правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

2. полнота и глубина ответа (учитывается объем изученного материала, количество усвоенных фактов, понятий);
3. осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
4. логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией).

<b>«зачтено»</b>	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; владеет большей частью пройденного материала; излагает материал последовательно и правильно.
<b>«не зачтено»</b>	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; не может привести ни одного примера по соответствующим вопросам в билете; допускает серьезные ошибки; беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ КОНТРОЛЬ. ЭКЗАМЕН

Формой промежуточной аттестации в 5 семестре является экзамен. В билет включается 3 вопроса, один из которых практический.

Пример билета при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена:

<b>РГРТУ</b>	<b>Экзаменационный билет № 1</b>  Кафедра ХТ  Дисциплина «ХИМИЯ НЕФТИ»  Направление 18.03.01 - Химическая технология	Утверждаю  Зав. кафедрой ХТ  _____  Коваленко В.В.  «__» ____ 20__
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Физико-химические свойства дисульфидов. Строение. Свойства. Щелочная очистка от сероводорода. Гидроочистка от дисульфидов.</li> <li>2. Назвать технологические процессы, в результате которых образуются непредельные углеводороды. Написать реакцию образования. Химические свойства алкенов.</li> <li>3. Указать целевые реакции при каталитическом риформинге, протекающие на основных и кислотных центрах катализатора.</li> </ol>		

#### Вопросы к экзамену

1. Щелочная очистка от сероводорода. Гидроочистка от сульфидов.
2. Назначение установки изомеризации. Основные реакции. Параметры процесса.
3. Процесс алкилирования. Назначение. Сырье. Основные реакции.
4. Особенности химизма и механизма реакций гидрокрекинга.

5. Коксование. Сырье и продукты процесса коксования. Материальный баланс.
6. Основные реакции, протекающие при гидроочистке дизельных топлив.
7. Ряд устойчивости сернистых соединений. Условие протекания процесса гидроочистки.
8. Азотсодержащие соединения нефти. Основные свойства. Отдельные представители.
9. Основные реакции процесса каталитического крекинга. Условия протекания процесса каталитического крекинга.
10. Серусодержащие соединения в нефти. Виды и строение молекул. Свойства.
11. Описать процесс риформинга в реакторе. Условия протекания промышленного процесса риформинга.
12. Дегидроциклизация молекул алканов.
13. Процесс каталитического крекинга. Основные реакции каталитического крекинга: распада, изомеризации, циклизации, Н-переноса, конденсации.
14. Процесс термического разложения алканов на примере н-нонана.

Практический вопрос в экзаменационном билете связан с задачей составить цепочку химических превращений, указать возможный набор нефтепродуктов, которые могут образоваться в результате процесса. Для ответа на практический вопрос необходимо знать теоретические вопросы по теме: химические свойства углеводородов, присутствующие в нефти и нефтяных фракциях.

#### **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

При промежуточной аттестации обучающегося учитываются:

1. правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);
2. полнота и глубина ответа (учитывается объем изученного материала, количество усвоенных фактов, понятий);
3. осознанность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);
4. логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией).

<b>Оценка зачета с оценкой, экзамена</b>	<b>Требования к знаниям</b>
<b>«отлично»</b>	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он полно и аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры не только по учебнику, но и самостоятельно составленные; владеет всем объемом пройденного материала; излагает материал последовательно и правильно.
<b>«хорошо»</b>	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он полно и

	аргументировано отвечает по содержанию задания; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, привести необходимые примеры; владеет большей частью пройденного материала; излагает материал последовательно и правильно.
<b>«удовлетворительно»</b>	Оценка <b>«удовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся, если он излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет доказательно обосновать свои суждения; допускает нарушения логической последовательности в изложении материала; владеет небольшой частью общего объема материала; испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
<b>«неудовлетворительно»</b>	Оценка <b>«неудовлетворительно»</b> выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала; не может привести ни одного примера по соответствующим вопросам в билете; допускает серьезные ошибки; беспорядочно и неуверенно излагает материал.

### **ЗАДАНИЯ (ВОПРОСЫ) ДЛЯ ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ИНДИКАТОРОВ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ**

Умение обучающегося предоставить ответы на вопросы демонстрирует освоение им следующих компетенций и индикаторов их достижения:

ОПК-3; Готовность использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств изучаемых структур и механизма химических процессов, протекающих в условиях лабораторных испытаний и промышленных технологий.

Задания закрытого типа:

1. При создании искусственного водонапорного режима внутриконтурное заводнение применяется:  
При наличии большого количества нефтяных скважин. (Правильный ответ).  
При наличии небольшого количества нефтяных скважин.
2. К нефтяным кислотам относятся следующие химические вещества:  
Вещества, содержащие в молекуле углеводородный радикал и кислород.  
Карбоновые кислоты, нафтеновые кислоты, фенолы. (Правильный ответ).
3. Обессоленная и обезвоженная нефть направляется с промыслов по магистральному нефтепроводу при условии, что нефть содержит воды:  
1 – 2 % (Правильный ответ)  
5%.
4. Нефти с низким содержанием серы и низким значением плотности имеют:  
Высокое содержание парафиновых углеводородов. (Правильный ответ).  
Высокое содержание ароматических углеводородов.
5. При реакции дегидроциклизации алканов с числом углеродных атомов больше 6 образуется:  
Непредельные углеводороды.  
Ароматический углеводород и водород. (Правильный ответ).

Задания открытого типа:

1. С увеличением пределов выкипания нефтяных фракций содержание в них алкановых углеводородов соответственно:  
Ответ: Снижается.

2. Из названных вариантов извлечения нефти из нефтяных скважин: фонтанный, компрессорный, глубиннонасосный самую низкую отдачу пласта имеет способ:

Ответ: Фонтанный.

3. Нефть после обезвоживания и обессоливания на установке ЭЛОУ поступает на первичную переработку с содержанием солей:

Ответ: Не более 5 мг/л.

4. Общая формула алкановых углеводородов:

$C_nH_{2n}$ ;

$C_nH_{2n+2}$ ;

$C_nH_{2n-2}$ ;

$C_nH_n$ ;

Ответ:  $C_nH_{2n+2}$

5. Как распределяются энергии связи углерод – углерод в длинных молекулах алканов?

Ответ: Энергии связи углерод – углерод к середине молекулы снижается.

ПК-9; Способность анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования ;

Задания закрытого типа:

1. Атмосферную разгонку нефти выполняют при нагревании до:

До  $360^{\circ}C$ . (Правильный ответ)

До  $420^{\circ}C$ .

2. Определение содержания воды в нефти выполняется :

Методом разделения слоев нефть – вода с последующим декантированием.

Методом Дина – Старка. (Правильный ответ).

3. Пожароопасные свойства авиакеросина определяются :

Значением температуры вспышки в закрытом тигле. (Правильный ответ).

Значением высоты некопящего пламени.

4. «Выход светлых» нефти – Количественное содержание в процентах в нефти:

Бензиновой фракции.

Бензиновой фракции, керосиновой фракции, и фракции дизельного топлива суммарно. (Правильный ответ).

5. Смолисто - асфальтовые соединения имеют молекулярную массу:

От 3000 до 600 (Правильный ответ)

До 400.

Задания открытого типа:

1. Нефть и нефтяные фракции обладают:

Ответ: Диэлектрическими свойствами.

2. Нефть представляет смесь углеводородов с различной молекулярной

Ответ: Коллоидная смесь.

3. Выход «светлых» Западно- Сибирской нефти, поступающей на переработку на Рязанский НПК, составляет:

Ответ: 50%

4. Средняя молекулярная масса нефти и нефтяных фракций определяется:

Ответ: по формуле Крега.

5. Количественное содержание элементарной серы распределено по

Ответ: Чем выше пределы выкипания фракций, тем выше значение серы.

ПК-10 Способность проводить анализ сырья, материалов и готовой продукции, осуществлять оценку результатов анализа

Задания закрытого типа:

1. При разделении нефти на фракции:  
Бензиновую фракцию отбирают в температурном интервале Н.К. – 180<sup>0</sup>С  
(Правильный ответ)  
Бензиновую фракцию отбирают в температурном интервале 40<sup>0</sup>С – 200<sup>0</sup>С
2. Фракция вакуумного газойля соответствует температурным пределам:  
350<sup>0</sup>С – 500<sup>0</sup>С (Правильный ответ)  
400<sup>0</sup>С - 700<sup>0</sup>С
3. Значение показателя преломления для нефтяных фракций зависит от:  
Чем выше плотность фракции, тем выше значение показателя преломления.  
(Правильный ответ).  
Чем ниже плотность фракции, тем выше значение показателя преломления.
4. Значение показателя преломления для нефтяных фракций зависит от строения молекул:  
Чем выше концентрация водорода в молекуле углеводорода, тем ниже значение показателя преломления. (Правильный ответ).  
Чем ниже концентрация водорода в молекуле углеводорода, тем ниже значение показателя преломления.
5. Механические примеси в сырой нефти состоят:  
Твердых углеводородов.  
Минеральных нерастворимых в углеводородах веществ. (Правильный ответ).

Задания открытого типа:

1. Сернокислотная очистка нефтепродуктов основана на следующем свойстве:  
Ответ: Концентрированная серная кислота при низких температурах с непредельными и ароматическими углеводородами образует тяжелые нерастворимые в углеводородах сульфосоединения.
2. Тяжелый остаток при вакуумной разгонке нефти- гудрон:  
Ответ: Является сырьем для производства дорожного и строительного битума.
3. Содержащиеся в нефти и нефтепродуктах смолы:  
Ответ: Обеспечивают пластичность и вязкость нефтяным фракциям.
4. Алкановые углеводороды нефти находятся в жидкой фазе в диапазоне:  
Ответ: C5 – C15.
5. В нефти и нефтяных фракциях возможно присутствие следующих циклоалканов:  
Ответ: Циклогексан, циклопентан и их гомологи.

ПК-18 Готовность использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов, на их основе использовать знания для решения задач профессиональной деятельности

Задания закрытого типа:

1. В процессе гидроочистки вакуумного газойля:  
Значение кинематической вязкости уменьшается. (Правильный ответ)  
Значение кинематической вязкости остается неизменным.
2. При крекинге высокомолекулярных алканов происходит:  
Образование метана.  
Разрыв связи с наименьшим запасом энергии, расположенной в центре молекулы.  
(Правильный ответ).

3. Нормальный углеводород  $C_{16}$  –цетан в нормальных условиях:  
Твердое вещество. (Правильный ответ).  
Газообразный продукт.
4. В сырой нефти непредельные углеводороды:  
Присутствуют в легких бензиновых фракциях.  
Отсутствуют. (Правильный ответ).
5. Непредельные углеводороды:  
Образуются в нефтепродуктах в результате термических и каталитических процессов.(Правильный ответ).  
Образуются в нефти в процессе ее формирования.

Задания открытого типа

1. Из всех классов углеводородов, присутствующих в нефтепродуктах, самыми химически активными являются:  
Непредельные углеводороды. (Правильный ответ).
2. Ароматические углеводороды имеют плотность:  
Более высокую, чем алкановые углеводороды с равным числом атомов углерода.
3. Ароматические углеводороды:  
Менее насыщены атомами водорода по сравнению с алканами с равным числом атомов углерода. (Правильный ответ).
4. Гетероатомные соединения – это:  
Соединения, в которых имеются сложные молекулы, состоящие из радикалов разных классов углеводородов.
5. Азотистые соединения, присутствующие в нефти:  
Отравляют катализаторы, используемые во вторичных процессах нефтепереработки.  
(Правильный ответ).

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СОГЛАСОВАНО

**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ**, Коваленко Виктор Васильевич,  
Заведующий кафедрой ХТ

**23.08.24** 14:47  
(MSK)

Простая подпись