



Министерство образования и науки Пермского края

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Краевой индустриальный техникум имени В. П. Сухарева»

Методическая разработка учебного занятия по теме:

«Анализ качества топлива»

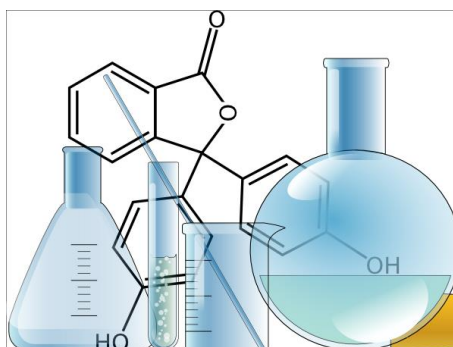
Дисциплина: МДК.02.01 Основы качественного и количественного
анализа природных и промышленных материалов

Специальность: 18.02.12 Технология контроля качества
химических соединений

Автор: преподаватель
первой квалификационной категории

Лапицкий Андрей Владимирович

дата проведения занятия – 06 декабря 2022 г.



Пермь, 2022



Министерство образования и науки Пермского края

Государственное бюджетное профессиональное
образовательное учреждение
«Краевой индустриальный техникум имени В. П. Сухарева»

Рассмотрено на заседании

цикловой комиссии

Химические технологии

« ____ » _____ 2022 г.

Протокол № _____

Председатель ЦК _____ Г.Б. Куканова

Рекомендовано к участию в

XIII Общероссийском фестивале

педагогического мастерства

«Мастерство и вдохновение»

Руководитель структурного

подразделения

_____ А.С. Колдомова

« ____ » _____ 2022 г.

Методическая разработка учебного занятия по теме: «Анализ качества топлива» по дисциплине МДК.02.01 Основы качественного и количественного анализа природных и промышленных материалов для специальности 18.02.12 Технология аналитического контроля химических соединений.

Автор: преподаватель первой квалификационной категории,
Лапицкий Андрей Владимирович.

М.П.

ПЛАН УЧЕБНОГО ЗАНЯТИЯ

Тема занятия: Анализ качества топлива.

Формируемые знания по дисциплине, определенные стандартом (ФГОС):

- З.1. Теоретические основы пробоотбора и пробоподготовки;
- З.2. Правила эксплуатации посуды, оборудования, используемого для выполнения анализа;
- З.3. Виды топлива;
- З.4. Методы анализа нефтепродуктов.

Формируемые умения по дисциплине, определенные стандартом (ФГОС):

- У.1. Работать с нормативными документами на лабораторное оборудование;
- У.2. Осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов химическими методами;
- У.3. Осуществлять химический анализ природных и промышленных объектов физико-химическими методами;
- У.4. Использовать информационные технологии при решении производственно-ситуационных задач;
- У.5. Выполнять химический эксперимент с соблюдением правил безопасной работы;
- У.6. Работать с нормативной документацией;
- У.7. Представлять результаты анализа.

Формируемые общие и профессиональные компетенции, определенные стандартом (ФГОС):

- ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.
- ОК 2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.
- ОК 3. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие.
- ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.
- ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

ПК 2.1. Обслуживать и эксплуатировать лабораторное оборудование, испытательное оборудование и средства измерения химико-аналитических лабораторий.

ПК 2.2. Проводить качественный и количественный анализ неорганических и органических веществ химическими и физико-химическими методами.

ПК 2.3. Проводить метрологическую обработку результатов анализов.

Цель учебная: определить содержание водорастворимых кислот и щелочей в топливе согласно предложенной методике анализа.

Образовательные цели занятия:

- формирование умения проведения химического анализа химическим и инструментальными методами;
- развитие навыков проведения и обработки результатов анализов;
- формирование умения анализировать деятельность коллег, выполнять оценку их работы, осуществлять поиск ошибок;
- воспитывать чувство ответственности за результаты выполненной работы.

Тип занятия: практическое занятие.

Формы организации деятельности студентов: фронтальная, индивидуальная, групповая.

Методы:

- *организации и осуществления учебных действий:* объяснительный, инструкционно-практический, частично-поисковый, побуждающий;
- *организации деятельности и формирования опыта:* погружение в профессиональную среду, работа со справочным материалом, обработка и оформление экспериментальных данных, работа в малых группах;
- *стимулирования и мотивации деятельности:* установление связи учебного материала с прежним опытом студента и с будущим видом профессиональной деятельности, соревнование;
- *контроля:* экспресс-тестирование с использованием интернет-платформы, экспертное заключение, взаимоконтроль.

Использованные педагогические технологии: деловая игра, экспресс-тестирование, практико-ориентированная диагностика

Межпредметные связи:

МДК 01.01 Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа;

МДК.04.03 Основы экологического контроля производства и технологического процесса;

ЕН.01 Математика;

ОП.01 Информационные технологии в профессиональной деятельности;

ОП.03 Аналитическая химия;

ОП.10 Математическая обработка результатов химического анализа.

Методическое обеспечение занятия:

- презентация;
- инструкционные материалы (Приложение 1);
- электронная таблица для проведения оценки работы и представления полученных результатов (Приложение 2);
- тест на платформе Quizizz (Приложение 3).

Техническое, информационное и материальное обеспечение занятия:

- электронные планшеты;
- интерактивная панель;
- штатив лабораторный с двумя крепежными узлами, кольцом и лапкой (ПЭ-2700 или аналог);
- рН-метр лабораторный (рН-150МИ или аналогичный с такими же метрологическими характеристиками);
- электрод стеклянный комбинированный;
- штатив для электродов 2-600-3;
- термометр стеклянный ртутный типа ТЛ-2;
- штатив для пробирок;
- цилиндры мерные, вместимостью 50 см³;
- цилиндры мерные, вместимостью 25 см³;
- стаканы химические;
- колба коническая вместимостью 100 см³;
- промывалка;

- пробирка любого типа, вместимостью не более 10 см³;
- воронки делительные ВД-1-250ХС;
- воронки (диаметр 75 см);
- фильтры бумажные обеззоленные «белая лента»;
- часы песочные ЧПН-5;
- индикатор метиловый оранжевый;
- индикатор фенолфталеин;
- раствор NaOH;
- раствор HCl;
- пипетки Пастера;
- бумага фильтровальная.

Тема: Анализ качества топлива
 Вид занятия: практическое занятие
 Время: 45 минут

№ п/п	Этапы занятия	Время, мин.	Задачи, решаемые на этапе	Содержание этапа	Формы, методы и средства обучения	Формируемые компетенции ОК и ПК	Предполагаемый результат
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Организационный момент	1	Создать благоприятные условия для взаимодействия преподавателя и студентов	Представление. Приветствие.	Фронтальная	ОК 1	Положительный эмоциональный фон. Готовность студентов к работе.
2	Мотивационный этап	4	Мотивировать студентов к изучению темы	Рассказ о свойствах анализируемого продукта. Формулирование темы учебного занятия	Фронтальная, живое слово преподавателя. Средства наглядности: слайды № 2-6	ОК 1	Познавательный интерес к теме
3	Целеполагание	4	Проанализировать представления студентов о показателях качества нефтепродуктов	Беседа с постановкой вопросов. Формулирование цели учебного занятия	Фронтальная, живое слово преподавателя. Средства наглядности: слайды № 7-10	3.3, 3.4 ОК 1	Постановка цели совместно со студентами
4	Проверка знаний	7	Провести проверку остаточных знаний студентов, распределить должности аудиторов, техников и лаборантов	Применение интерактивного теста на основе платформы Quizizz	Тестирование студентов в соревновательной форме. Средства наглядности: слайды № 11-12, тест «Анализ нефтепродуктов» на платформе Quizizz	3.4 ОК 9	Знания закреплены, студенты разделены на группы

№ п/п	Этапы занятия	Время, мин.	Задачи, решаемые на этапе	Содержание этапа	Формы, методы и средства обучения	Формируемые компетенции ОК и ПК	Предполагаемый результат
5	Демонстрация работы с лабораторным оборудованием	3	Повторить правила техники безопасности при выполнении химического анализа Продемонстрировать приемы работы с оборудованием	Демонстрация работы с лабораторным оборудованием	Фронтальная, демонстрация видео-ролика. Средства наглядности: слайд № 13, видео-инструкция	3.1, 3.2 ОК 5 ПК 2.1, ПК 2.2.	Актуализированы знания по ТБ, умения использования лабораторного оборудования
6	Распределение по рабочим местам	1	Определить место работы каждому студенту	Проведение распределения рабочих мест, распределение «должностей»	Разделение по номерам лабораторий и «должностям»	-	Рабочие места и «должности» закреплены за студентами.
7/1	Работа подгруппы «участников»: техники и лаборанты	15	Выполнить практическую работу в соответствии с предложенной методикой	Определение содержания водорастворимых кислот и щелочей в топливе в следующей последовательности: отбор вытяжки, измерение рН с помощью рН-метра и индикаторов, внесение результатов в электронный протокола анализа	Выполнение практического задания. Средства наглядности: инструкционные материалы	3.2 – 3.4 У.1 – У.7 ОК 1 – ОК 5, ОК 9, ОК 10 ПК 2.1 – 2.3	Работа выполнена в соответствии с методикой, результат представлен в электронном протоколе
7/2	Работа подгруппы «экспертов»: аудиторы		Провести оценку выполнения работы «участниками»	Анализ и оценка работы участников в соответствии с предложенными критериями	Аналитическая деятельность. Оценка с использованием критериальных показателей. Средства наглядности: электронная таблица	3.2 – 3.4 У.1 – У.7 ОК 1 – ОК 5, ОК 9, ОК 10 ПК 2.1 – 2.3	Проведена оценка работы каждого «участника» в баллах

№ п/п	Этапы занятия	Время, мин.	Задачи, решаемые на этапе	Содержание этапа	Формы, методы и средства обучения	Формируемые компетенции ОК и ПК	Предполагаемый результат
8	Анализ выполненной работы	3	Подведение итогов работы, выполненной студентами	Сравнение результатов, внесенных в электронную таблицу по итоговой ведомости	Средства наглядности: электронная таблица	3.3, 3.4 ПК 2.3	Проанализированы результаты анализа, полученные всеми участниками
9	Экспертиза работы, подведение итогов практической работы	2	Оценить результаты работы «участников». Подвести итоги работы, выявить типичные ошибки	Оценка деятельности работы студентов преподавателем. Оценка результатов выполнения практической работы «экспертами»	Фронтальная. Представление итогового рейтинга команд, слайд № 14	ОК 3, ОК 4 ПК 2.1 – 2.3	Выявлены типичные ошибки и трудности, возникающие при выполнении анализа
10	Рефлексия	5	Оценить эмоциональное состояние студентов	Проведение рефлексии с использованием цветовой шкалы	Средства наглядности: слайд № 15, цилиндры с цветным раствором, наклейки	ОК 1	Положительные впечатления от занятия

Ход занятия

1. Организационный момент

- приветствие;
- активизация внимания;
- создание положительного настроения на работу.

2. Мотивация

- рассказ об объекте изучения;
- формулирование темы.

3. Целеполагание

- установление взаимосвязи с изученным материалом,
- постановка учебной цели.

4. Проверка знаний

- проверка знаний с помощью электронной платформы *Quizizz*;
- инструктаж по выполнению работы;

5. Инструктаж по выполнению задания

- демонстрация приемов работы с лабораторным оборудованием;
- инструктаж по технике безопасности при выполнении работы.

6. Выполнение практической работы

- разделение на группы и распределение рабочих мест;
- выполнение практического задания по определению показателя качества топлива в соответствии с инструкциями.

5. Подведение итогов

- презентация результатов;
- подведение итогов выполненной работы;
- рефлексия.

Правила техники безопасности при выполнении работы
«Определение наличия водорастворимых кислот и щелочей в нефтепродуктах»

Общие требования

- Приступать к работе можно только после ознакомления с данными правилами, инструкцией по выполнению работ и только по распоряжению преподавателя.
- Работа выполняется в средствах индивидуальной защиты: халатах, перчатках, защитных очках. Не допускаются распущенные волосы.

Требования безопасности перед началом работы

- Убедиться в исправности оборудования, приспособлений и инструментов, наличии на рабочем месте необходимых материалов, приборов в соответствии с рабочей инструкцией по данному рабочему месту или данному виду работ.
- Проверить наличие и целостность стеклянной посуды, исправность электроприборов.
- Запрещается приступать к выполнению работы при обнаружении неисправности инструмента или оборудования. О замеченных недостатках и неисправностях немедленно сообщить преподавателю.

Требования безопасности во время выполнения работы

- Стеклянные изделия (посуду), имеющие хотя бы небольшие царапины, трещины, сколы и инородные включения (пузыри, пену), использовать для нагревания нельзя.
- Необходимо быть внимательным, не отвлекаться посторонними разговорами и делами, не отвлекать других участников.
- Работа с нефтепродуктами ведется в вытяжном шкафу.

- Рабочий инструмент располагать таким образом, чтобы исключалась возможность его скатывания и падения.
- Отходы жидких веществ должны быть утилизированы в специально отведенные ёмкости. Отходы, содержащие нефтепродукты утилизируются в отдельные ёмкости с надписью «отходы нефтепродуктов».
- Пролитая жидкость должна быть немедленно убрана с помощью тканевой салфетки.
- Запрещается нагревать жидкость в закрытых колбах или приборах, не имеющих сообщения с атмосферой.

Требования охраны труда по окончании работ

- После окончания работ необходимо привести в порядок рабочее место.

Требования охраны труда в аварийных ситуациях

- В случае возникновения плохого самочувствия или получения травмы сообщить об этом преподавателю.
- При возникновении пожара необходимо немедленно оповестить преподавателя.

Инструкция по выполнению работы

1. Определение содержания ВКЩ инструментальным методом

1.1. Водный слой осторожно слить через воронку с бумажным фильтром в коническую колбу.

1.2. Провести проверку рН-метра по буферному раствору с рН 6,86.

1.3. Для определения наличия водорастворимых кислот и щелочей по величине рН в стаканчик поместить 35-50 см³ вытяжки, погрузить электрод рН-метра на глубину 10-12 мм и замерить величину рН. Отсутствие или наличие водорастворимых кислот и щелочей в водной вытяжке нефтепродуктов установить по таблице (см. ГОСТ 6307-75, с. 4) и внести результат в электронный протокол.

2. Определение содержания ВКЩ химическим методом

2.1. Для определения наличия водорастворимых кислот и щелочей с помощью индикаторов в две пробирки поместить приблизительно по 2 см³ вытяжки, в третью поместить такой же объем дистиллированной воды.

2.2. В первую и третью пробирки добавить две-три капли раствора метилового оранжевого и сравнить цвет вытяжки с цветом дистиллированной воды. Окрашивание вытяжки в розовый цвет указывает на наличие в испытуемом нефтепродукте водорастворимых кислот.

2.3. Во вторую пробирку прибавить две-три капли раствора фенолфталеина. Окрашивание раствора в розовый или красный цвет указывает на наличие водорастворимых щелочей.

2.4. Результат определения внести в электронный протокол. Нефтепродукт считается не содержащим водорастворимых щелочей или кислот при отсутствии розового или красного окрашивания вытяжки от фенолфталеина или метилового оранжевого индикаторов соответственно.

Должностная инструкция техника

Техник выполняет следующие виды работ:

- знакомится с правилами техники безопасности и ставит подпись об ознакомлении;
- внимательно изучает методику анализа;
- осуществляет маркировку посуды;
- осуществляет проверку прибора в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- проводит измерения с использованием приборов;
- поддерживает чистоту рабочего места во время работы;
- вносит результаты измерений в электронный протокол.

Должностная инструкция лаборанта

Лаборант выполняет следующие виды работ:

- знакомится с правилами техники безопасности и ставит подпись об ознакомлении;
- поддерживает чистоту рабочего места во время работы;
- проводит анализ с применением химических методов;
- прибирает рабочее место по окончании работы;
- вносит результаты измерений в электронный протокол.

Должностная инструкция аудитора

Аудитор выполняет следующие виды работ:

- знакомится с правилами техники безопасности и ставит подпись об ознакомлении;
- проводит оценку выполнения работы сотрудниками лаборатории в соответствии с критериями оценки в электронном виде;
- не вмешивается в процесс выполнения работы, не отвечает на вопросы сотрудников лаборатории;
- контролирует соблюдение техники безопасности во время выполнения работы сотрудниками лаборатории, при необходимости делает замечания, снимая при этом баллы за соответствующий аспект.

Инструкция по работе с рН-метром

1. Возьмите стаканчик с буферным раствором.
2. Достаньте электрод из стакана с дистиллированной водой и удалите с него остатки воды с помощью фильтровальной бумаги.
3. Погрузите электрод рН-метра в буферный раствор на глубину 10-12 мм и дождитесь установления показаний.
4. Если показания прибора отличаются от рН буферного раствора более чем на 0,03 единицы, обратитесь к преподавателю для калибровки прибора. Если разница между показаниями и рН буферного раствора не превышает 0,03, можно приступать к измерениям.
5. Достаньте электрод из стакана с дистиллированной водой и над сливным стаканом с помощью промывалки промойте электрод, после этого удалите с него остатки воды с помощью фильтровальной бумаги.
6. Погрузите электрод рН-метра в исследуемый раствор (вытяжку) на глубину 10-12 мм и дождитесь установления показаний.

Содержание электронной таблицы

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Аудитор:								
2	Оценка работы лаборанта				Оценка работы техника				
3	Критерий	Отметка о выполнении	Макс. балл	Балл	Критерий	Отметка о выполнении	Макс. балл	Балл	
4	Работа в перчатках, халате, защитных очках, отсутствие распущенных волос	<input type="checkbox"/>	0,5	0,0	Работа в перчатках, халате, защитных очках, отсутствие распущенных волос	<input type="checkbox"/>	0,4	0,0	
5	Маркировка посуды (стаканов, колб, цилиндров)	<input type="checkbox"/>	1,0	0,0	Подпись в инструктаже по технике безопасности	<input type="checkbox"/>	1,0	0,0	
6	Слив водного слоя через воронку с бумажным фильтром	<input type="checkbox"/>	1,0	0,0	Работа с рН-метром в соответствии с инструкцией	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	
7	Отбор вытяжки в две пробирки	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	Проверка рН по контрольному раствору	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	
8	Добавление индикатора	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	Погружение электрода в раствор не менее чем на 10-12 мм	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	
9	Сравнение с дистиллированной водой на белом фоне	<input type="checkbox"/>	1,0	0,0	При измерении электрод не касается дна и стенок	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	
10	Выполнение обязанностей в соответствии с должностной инструкцией	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	Запись результата	<input type="checkbox"/>	1,5	0,0	
11	Запись результата	<input type="checkbox"/>	1,5	0,0	Заключением по результатам анализа	<input type="checkbox"/>	1,5	0,0	
12	Подпись в инструктаже по технике безопасности	<input type="checkbox"/>	1,0	0,0	Выполнение обязанностей в соответствии с должностной инструкцией	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	
13	Отсутствие разлива	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	Отсутствие разлива	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	
14	Чистота рабочего места	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	Чистота рабочего места	<input type="checkbox"/>	0,8	0,0	
15	Сумма баллов		10,0	0,0	Сумма баллов		10,0	0,0	
16									
17	Оценка лаборанта				3	Оценка техника			3
18									



Распределение должностей

Аудитор 1

Аудитор 2

Аудитор 3

Аудитор 4



Анализ данных

	A	B
1	Вид топлива:	
2	Техник:	
3	Лаборант:	
4		
5	Результаты измерений	
6	Цвет по метиловому оранжевому	
7	Цвет по фенолфталеину	
8	pH вытяжки	
9	Наличие водорастворимых кислот и щелочей	
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		

	A	B	C	D
1	Результаты определения содержания водорастворимых кислот и щелочей			
2				
3	№	Вид топлива	pH вытяжки	Содержание ВКЩ
4	1			
5	2			
6	3			
7	4			
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				

	A	B	C	D
1	Итоговый рейтинг			
2				
3	№	Название лаборатории	Сумма баллов	Место
4	1		0,0	1
5	2		0,0	1
6	3		0,0	1
7	4		0,0	1
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				
25				
26				



Лаборатория 4 ▾

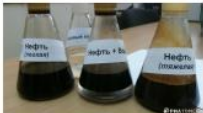
🔒 Для преподавателя ▾

🔒 Сводная таблица ▾

🔒 Итоговый рейтинг ▾



Quizizz Анализ качества нефтепродуктов 5 Questions	NAME : _____
	CLASS : _____
	DATE : _____

1.  Плотность нефти можно определять с помощью

- | | | | |
|----------------------------|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|
| <input type="checkbox"/> A | автоматического плотнoмера | <input checked="" type="checkbox"/> B | всего вышеперечисленного |
| <input type="checkbox"/> C | ареометра | <input type="checkbox"/> D | пикнoметра |

2.  Устройство, изображенное на рисунке, используется для определения


- | | | | |
|----------------------------|-----------------|---------------------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> A | содержания серы | <input type="checkbox"/> B | плотности |
| <input type="checkbox"/> C | содержания воды | <input checked="" type="checkbox"/> D | температуры вспышки |

3.  На рисунке изображен

- | | | | |
|----------------------------|---|---------------------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> A | аппарат для определения серы ламповым методом | <input checked="" type="checkbox"/> B | аппарат количественного определения воды |
| <input type="checkbox"/> C | ареометр | <input type="checkbox"/> D | аппарат для разгонки нефти |

4.  Вязкость нефтепродуктов определяют с помощью устройства под буквой

- | | | | |
|---------------------------------------|---|----------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> A | B | <input type="checkbox"/> B | A |
| <input checked="" type="checkbox"/> C | Б | <input type="checkbox"/> D | Г |

5.  На кривой разгонки по одной оси откладывают % отгона (или объемную долю фракции), по другой -

- | | | | |
|----------------------------|--------------|---------------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> A | концентрацию | <input checked="" type="checkbox"/> B | температуру |
| <input type="checkbox"/> C | плотность | <input type="checkbox"/> D | время |