СОВЕТ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНЫМ КВАЛИФИКАЦИЯМ
В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(ЭСПК)

Утверждено:
Решение ЭСПК № 2023/01 от 05 апреля 2023 года

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ НЕЗАВИСИМОЙ ОЦЕНКИ КВАЛИФИКАЦИИ РАБОТНИКОВ ИЛИ ЛИЦ, ПРЕТЕНДУЮЩИХ НА ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ ОПРЕДЕЛЕННОГО ВИДА ТРУДОВОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Лаборант по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа (4 уровень квалификации)

Регистрационный номер квалификации: 20.02700.02

Наименование профессионального стандарта:
Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа

Регистрационный номер оценочного средства: 20.02700.02

Москва, 2023

СОСТАВ КОМПЛЕКТА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ОЦЕНКИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

1. Наименование квалификации и уровень квалификации 3
2. Номер квалификации 3
3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации 3
4. Вид профессиональной деятельности 3
5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена 3
6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена 5
7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий 6
8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий 7
9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий 8
10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена 8
11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена 19
12. Задания для практического этапа профессионального экзамена.....20
13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации.....21
14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств 21

В соответствии с Приложением «Структура оценочных средств» к Положению о разработке оценочных средств для проведения независимой оценки квалификации, утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 1 ноября 2016 г. N 601н.

1. Наименование квалификации и уровень квалификации

Лаборант по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа (4 уровень квалификации)

(указываются в соответствии с профессиональным стандартом или квалификационными требованиями, установленными федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации)

2. Номер квалификации

20.02700.02

(номер квалификации в реестре сведений о проведении независимой оценки квалификации)

3. Профессиональный стандарт или квалификационные требования, установленные федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации

(далее - требования к квалификации):

«Работник по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа», код 20.027

(наименование и код профессионального стандарта
либо наименование и реквизиты документов, устанавливающих квалификационные требования)

4. Вид профессиональной деятельности

Диагностика оборудования электрических сетей методами химического анализа

(по реестру профессиональных стандартов)

5. Спецификация заданий для теоретического этапа профессионального экзамена

Знания, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип и N задания
1	2	3
Трудовые функции: **– Контроль качества трансформаторных масел в целях диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа (B/01.4)** **– Проведение количественных анализов в рамках функциональной ответственности (аккредитации) химической лаборатории с целью диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа (B/02.4).**		
Тема 1. Основы общей, физической и аналитической химии	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 4	
Тема 2. Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 1	

1	2	3
Тема 3. Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 2	
Тема 4. Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле.	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 4	
Тема 5. Методические указания по применению в энергосистемах тонкослойной хроматографии для оценки остаточного ресурса твердой изоляции по наличию фурановых соединений в трансформаторном масле	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 2	
Тема 6. Инструкции по использованию и правила безопасной эксплуатации приборов, оборудования и средств измерения химической лаборатории	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов –2	
Тема 7. Методические указания по отбору проб и определению влагосодержания целлюлозной изоляции маслонаполненных трансформаторов	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 2	
Тема 8. Свойства применяемых реактивов и предъявляемые к ним требования	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов –1	
Тема 9. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ в части использования энергетических масел.	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 2	

1	2	3
Тема 10. Объемы и нормы испытаний электрооборудования в пределах деятельности по трудовой функции	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 3	
Тема 11. Инструкция по оказанию первой помощи пострадавшим в связи с несчастными случаями	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 3	
Тема 12. Требования охраны труда, промышленной и пожарной безопасности, производственной санитарии и противопожарной защиты, регламентирующие деятельность по трудовой функции	Правильный ответ – 1 балл, Неправильный ответ – 0 баллов Максимальное количество баллов – 14	

Общая информация по структуре заданий для теоретического этапа профессионального экзамена:
Количество заданий с выбором ответа: 135
Количество заданий на установление соответствия: 12
Количество заданий на установление последовательности: 14
Время выполнения теоретического этапа экзамена: 120 минут

6. Спецификация заданий для практического этапа профессионального экзамена

Трудовые функции, трудовые действия, умения в соответствии с требованиями к квалификации, на соответствие которым проводится оценка квалификации	Критерии оценки квалификации	Тип и № задания
1	2	3
Трудовые функции: – **Контроль качества трансформаторных масел в целях диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа (B/01.4)** – **Проведение количественных анализов в рамках функциональной ответственности (аккредитации) химической лаборатории с целью диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа (B/02.4).** **Трудовые действия:** – Проведение лабораторных испытаний трансформаторных масел при приеме и хранении; – Проведение лабораторных испытаний отобранных проб трансформаторных масел из эксплуатируемого электрооборудования;		

1	2	3
– Анализ результатов лабораторных испытаний трансформаторного масла на соответствие нормативным показателям качества; **Умения:** – Основы общей, физической и аналитической химии; – Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел; – Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов; – Методические указания по применению в энергосистемах тонкослойной хроматографии для оценки остаточного ресурса твердой изоляции по наличию фурановых соединений в трансформаторном масле; – Инструкции по использованию и правила безопасной эксплуатации приборов, оборудования и средств измерения химической лаборатории; – Свойства, порядок применения реактивов и предъявляемые к ним требования; – Требования к качеству трансформаторного масла при приеме и хранении, при заливке в электрооборудование; – Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ в части использования энергетических масел.		

7. Материально-техническое обеспечение оценочных мероприятий

а) материально-технические ресурсы для обеспечения теоретического этапа профессионального экзамена:

– укомплектованное рабочее место: стол, стул, бумага формата А4, ручка, калькулятор, персональный компьютер (тактовая частота процессора не ниже 2 ГГц, ОЗУ не менее 4 ГБ, жесткий диск не менее 250 ГБ, допускается встроенная видеокарта) с установленной на него операционной системой Windows 7 или выше, веб-браузером Google Chrome версии не ниже 20.0 и пакетом Microsoft Office с доступом в Интернет;
– принтер, сканер.

(помещение, инвентарь, компьютерная техника и оргтехника, программное обеспечение, канцелярские принадлежности и другие)

б) материально-технические ресурсы для обеспечения практического этапа профессионального экзамена:

– HYDRANAL – Coulomat AG;
– HYDRANAL – Coulomat CG;
– АИМ-90 или АИМ-90А, УИМ-90М или УИМ-90Ц;
– Аппарат АТВ-21 или ТВЗ (с термометром ТН-1);
– Бумага фильтровальная лабораторная;
– Весы аналитические лабораторные (I класса точности);
– ГОСТы на испытания трансформаторного масла;
– ГСО массовой доли воды в орг. жидкости (MT-HWS-1,0) ГСО №9233-2008 HYDRANAL Water standard или масло трансформаторное (банка не менее 100 мл);

– ГСО температуры вспышки углеводородов и масел в закрытом тигле (ТВЗТ-140-ЭК) № 8137-2002;
– Калькулятор;
– Осушитель, например: силикагель или цеолит;
– Перчатки резиновые медицинские;
– Салфетка для рук (гигиеническая);
– Салфетка тканевая (для выполнения работ);
– Секундомер;
– Силиконовая или вакуумная смазка;
– Спички;
– Стакан лабораторный 150 мл;
– Стеклянная палочка;
– Стол лабораторный с химически стойким покрытием, с двумя ящиками;
– Титратор по Карлу Фишера МКС -710 или МКС-520;
– Халат лаборанта;
– Хроматограф;
– Шаблон для проверки зазора между электродами;
– Шкаф под реактивы и посуду;
– Шприцы одноразовые для ввода пробы вместимостью 5 и 10 мл.

(оборудование, инструмент, оснастка, материалы, средства индивидуальной защиты, экзаменационные образцы и другие)

8. Кадровое обеспечение оценочных мероприятий

1) Требования к образованию: не ниже высшего образования (бакалавриат, специалитет).
2) Требования к опыту работы: не менее одного года инженером по профилю оцениваемой квалификации
3) Требования к знаниям и умениям: Подтверждение прохождение обучения, обеспечивающего освоение:

а) знаний:

– НПА в области независимой оценки квалификации и особенности их применения при проведении профессионального экзамена;
– нормативные правовые акты, регулирующие вид профессиональной деятельности и проверяемую квалификацию;
– методы оценки квалификации, определенные утвержденным Советом оценочным средством (оценочными средствами);
– требования и порядок проведения теоретической и практической части профессионального экзамена и документирования результатов оценки;
– порядок работы с персональными данными и информацией ограниченного использования (доступа);

б) умений:

– применять оценочные средства;
– анализировать полученную при проведении профессионального экзамена информацию, проводить экспертизу документов и материалов;
– проводить осмотр и экспертизу объектов, используемых при проведении профессионального экзамена;
– проводить наблюдение за ходом профессионального экзамена;
– принимать экспертные решения по оценке квалификации на основе критериев оценки, содержащихся в оценочных средствах;
– формулировать, обосновывать и документировать результаты профессионального экзамена;

– использовать информационно-коммуникационные технологии и программно-технические средства, необходимые для подготовки и оформления экспертной документации;

4) Отсутствие ситуации конфликта интереса в отношении конкретных соискателей.

(требования к квалификации и опыту работы, особые требования к членам экспертной комиссии)

9. Требования безопасности к проведению оценочных мероприятий

1) Проведение обязательного вводного инструктажа с соискателем по вопросам, связанным с охраной труда и пожарной безопасностью в помещениях (на площадках), в которых организовано проведение экзамена.

2) Проведение обязательного целевого инструктажа с соискателем по безопасному производству работ перед выполнением теоретической и практической частей экзамена.

3) Обеспечение обязательного надзора над соискателем при проведении теоретической и практической частей экзамена.

4) Проведение обязательного инструктажа по работе с программой электронного тестирования.

10. Задания для теоретического этапа профессионального экзамена

Тема 1

Задание 1.

Какой тип посуды из нижеперечисленных относится к мерной посуде в соответствии с «Подготовкой химической посуды, приборов и лабораторного оборудования»? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

A) Мензурка.
B) Мерный пробник.
C) Колба Вюрца.
D) Воронка Бюхнера.
E) Коническая колба.

Задание 2.

Какая посуда применяется при фильтровании в соответствии с «Подготовкой химической посуды, приборов и лабораторного оборудования»? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

A) Колба Вюрца.
B) Фарфоровая чашка.
C) Химическая воронка.
D) Пробирка.
E) Химическая мензурка.

Задание 3.

Как называется процесс извлечения растворителями из смеси каких- либо веществ того или другого компонента в соответствии с алгоритмом подготовки и проведения анализа? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

A) Фильтрование.
B) Перегонка.
C) Экстракция.
D) Центрифугирование.
E) Дистракция.

Задание 4.
Какие приборы предназначены для измерения давления в соответствии с алгоритмом подготовки химической посуды, приборов и лабораторного оборудования? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) Вискозиметры.
B) Ареометры.
C) Манометры.
D) Термометры.
E) Гигрометры.

Задание 5.
Установите соответствие между классификацией оборудования лаборатории и его определением.
Ответы:

1. Общелабораторное оборудование.	A. Оборудование, которое практически не оказывает или оказывает самое минимальное влияние на результаты испытаний и измерений. К такому оборудованию относится лабораторная мебель, различные нагревательные приборы без контроля температуры, мешалки, лабораторная посуда общего назначения (без мерных делений) и т.п.
2. Мерная посуда.	B. Оборудование, к которому относятся мерные колбы, пипетки, пикнометры, бюретки и пр.
3. Измерительное оборудование.	C. Оборудование, предназначенное для проведения измерений и получения значений параметров (качественных или количественных). К нему относятся различные средства измерений и индикаторы (линейки, термометры, вольтметры, спектрометры химические индикаторы, термоиндикаторы и т.п.).
4. Стандартные образцы, эталоны, меры.	D. Особые виды средств измерения, предназначенные для сравнения измеряемых характеристик с установленными значениями (например, при градуировке, аттестации или поверке измерительного оборудования).
5. Испытательное оборудование	E. Оборудование, предназначенное для воспроизведения условий испытаний (хроматограф, климатическая камера, вибростенд, акустическая камера и пр.).
6. -	F. Комплекс оборудования, применяемого при проведении диагностики, анализа и стандартизации в условиях химической лаборатории.

Задание 6.
В каких единицах измеряется электрическое напряжение в сети передачи электроэнергии в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин»? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) Ампер (А).
B) Ватт (Вт).
C) Вольт (В).
D) Герц (Гц).
E) Ом (Ом).

Задание 7.
В каких единицах измеряется электрический ток в сети передачи электроэнергии в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин»? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:
A) Ампер (А).
B) Ватт (Вт).
C) Вольт (В).
D) Герц (Гц).
E) Ом (Ом).

Задание 8.
В каких единицах измеряется частота электрического тока в сети передачи электроэнергии в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин»? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) Ампер (А).
B) Ватт (Вт).
C) Вольт (В).
D) Герц (Гц).
E) Ом (Ом).

Задание 9.
Установите соответствие между изображением и наименованием посуды для химической лаборатории в соответствии с ГОСТ 25336-82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры.
Ответы:

1.	A. Пробирка.
2.	B. Воронка.
3.	C. Мензурка
4.	D. Колба.
5.	E. Фарфоровая чашка

6.	F. Химический стакан.

Задание 10.

При каких показателях температуры воздуха определяется пробивное напряжение жидких электроизоляционных материалов в соответствии с ГОСТ 6581-75 «Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний»? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

A) От -5°C до 0°C.

B) От 0°C до +15°C.

C) От +15°C до +35°C.

D) От +25°C до +50°C.

E) Выше 100°C.

Задание 11.

Какой показатель частоты электрического тока считается номинальным при проведении испытаний жидких электроизоляционных материалов нефтяного или растительного происхождения, а также синтетических в соответствии с ГОСТ 6581-75 «Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний»? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

A) 20 Гц.

B) 40 Гц.

C) 50 Гц.

D) 60 Гц.

E) 110 Гц.

Задание 12.

Укажите правильное определение термина «Пробивное напряжение в соответствии с ГОСТ 6581-75 «Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний». Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

A) Максимальное напряжение, полученное путем измерений при испытании в момент возникновения искрового разряда между электродами.

B) Напряжение, возникшее в результате трения электро- и токопроводящих поверхностей.

C) Минимальное напряжение, измеренное при испытании в момент возникновения первого искрового разряда между электродами.

D) Номинальное напряжение, измеренное при проведении испытаний жидких материалов.

E) Статическое напряжение прикосновения, возникшее при касании электродов друг друга.

Задание 13.

Какие виды анализа при исследовании химического состава вещества используются на практике? Выберите два правильных варианта ответа.

Ответы:

A) Качественный.
B) По функциональному признаку.
C) Количественный.
D) Статистический.
E) Комплексный.
F) Аналитический.

Задание 14.
Укажите назначение стаканов в химической лаборатории в соответствии с ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры. Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) Для хроматографии.
B) Для адсорбции, дистилляции.
C) Для фильтрования, выпаривания и приготовления растворов.
D) Для сублимации.
E) Для использования в общих целях.

Задание 15.
Для чего предназначаются пробирки в химической лаборатории в соответствии с ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) Для лабораторных работ.
B) Для хроматографии.
C) Для отбора проб масла, электролита.
D) Для выпаривания растворов.
E) Для использования в общих целях.

Задание 16.
Какое предназначение выполняют сосуды в химической лаборатории в соответствии с ГОСТ 25336-82 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) Для проведения лабораторных работ.
B) Для хранения химических реактивов.
C) Для хроматографического анализа смешанных реактивов.
D) В установках дистилляции.
E) При отборе проб масла, электролита и т.д.

Задание 17.
В каких условиях, и с использованием каких средств (оборудования) сушка химической посуды относится к горячей? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) На песочной бане.
B) Сушка холодным воздухом.
C) В сушильном шкафу.
D) На колышках.
E) В СВЧ-печи.

Задание 18.
Установите соответствие между терминами и определениями физических и физико-химических методов.

Ответы:

1.	A. Захват посторонних веществ (примесей) осадком основного вещества.
2. Возгонка (сублимация).	B. Перевод вещества из твердого состояния в газообразное, минуя жидкую фазу.
3. Отгонка (выпаривание).	C. Одноступенчатый процесс разделения и концентрирования.
4. Перегонка (дистилляция).	D. Разделение жидких смесей на фракции различных составов, путем их частичного испарения с последующей конденсацией образовавшихся паров.
5. Сорбция.	E. Процесс поглощения газов, паров и растворенных веществ твердыми или жидкими поглотителями на твердом носителе (сорбенте).
6. Хроматография.	F. Совокупность методов разделения и анализа смесей с помощью подвижной и неподвижной фаз хроматографической системы, которые не смешиваются друг с другом.
7. Экстракция.	G. Процесс извлечения одного или нескольких веществ из раствора путем добавления к нему другого растворителя, значительно лучше растворяющего извлекаемые вещества, но при этом не смешивающегося с первым растворителем.

Тема 2.

Задание 19.

Укажите допустимый предел влагосодержания масла, предназначенного для заливки в герметичные маслонаполненные вводы и измерительные трансформаторы в соответствии с РД 34.43.105-89 «Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел». Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

A) 5 г/т.
B) 10 г/т.
C) 50 г/т.
D) 100 г/т.
E) 500 г/т.

Задание 20.

С какой периодичностью производится замена силикагеля в воздухоосушительных фильтрах в соответствии с РД 34.43.105-89 «Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел»? Выберите один правильный вариант ответа.

Ответы:

A) 1 раз в 6 месяцев.
B) 1 раз в год.
C) 1 раз в 2 года.
D) 1 раз в 3 года.
E) При появлении признаков увлажнения.

Задание 21.

Какие показатели качества при анализе трансформаторного масла относятся к определяемым в условиях химической лаборатории в соответствии с РД 34.43.105-89 «Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел»? Выберите три правильных варианта ответа.

Ответы:

A) Внешний вид и цвет.
B) Кислотное число.

C) Пробивное напряжение масла.
D) Реакция водной вытяжки.
E) Весовой баланс масла.
F) Мощность масла.
G) Электрический баланс масла.

Задание 22.
При какой минимальной температуре изоляции необходимо производить отбор проб трансформаторного масла для испытаний, за исключением особо оговоренных случаев в соответствии с РД 34.43.105-89 «Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел»? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) 15°C.
B) 10°C.
C) 5°C.
D) 1°C.
E) Минимальная температура отбора не регламентируется.

Тема 3

Задание 23.
Какой из нижеприведенных методов является методом хроматографии? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) Метод разделения веществ.
B) Метод, основанный на различии в растворимости соединений определяемого и нежелательных элементов.
C) Метод фазового разделения смесей на отдельные компоненты с помощью адсорбции.
D) Метод, основанный на поглощении или испускании рентгеновского, видимого или ультрафиолетового излучения.
E) Метод соединения веществ.
F) Метод пофазной фильтрации веществ.

Задание 24.
Какие дефекты трансформаторов в зависимости от продолжительности развития можно определить методом хроматографического анализа растворенных в масле газов? Выберите два правильных варианта ответа.
Ответы:
A) Неразвивающиеся дефекты.
B) Медленно развивающиеся дефекты.
C) Мгновенно развивающиеся дефекты.
D) Быстро развивающиеся дефекты.
E) Слабо развивающиеся дефекты.
F) Дефекты с нарастающим итогом.

Задание 25.
Какие средства измерения допускаются в применении при отсутствии инструментов автоматической обработки результатов хроматографического анализа в соответствии с РД 34.46.303-98 «Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов»? Выберите три правильных варианта ответа.

Ответы:
A) Механический сепаратор.
B) Электронный интегратор.
C) Таблица сопоставления химических элементов.
D) Металлическая измерительная линейка.
E) Калькулятор с логарифмической функцией.
F) Измерительная лупа с делениями.
G) Разовые тестовые наборы.

Задание 26.
Какие газы, растворенные в трансформаторном масле, определяют с использованием методов анализа равновесного пара в соответствии с РД 34.46.303-98 «Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов»? Выберите четыре правильных варианта ответа.
Ответы:
A) Оксид углерода (CO).
B) Диоксид углерода (CO_2).
C) Метан (CH_4).
D) Кислород (O_2).
E) Углерод (C).
F) Пропан (C_3H_8).
G) Водород (H_2).
H) Бутан (C_4H_{10}).

Задание 27.
Какие устройства используют в хроматографических установках для обеспечения необходимого предела обнаружения по всем анализируемым компонентам в соответствии с РД 34.46.303-98 «Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов»? Выберите три правильных варианта ответа.
Ответы:
A) Пламенно-ионизационный детектор (определение метана, ацетилена, этилена, этана).
B) Анализатор теплопроводности (определение температуры химического реактива).
C) Детектор по теплопроводности (прямое определение водорода).
D) Химический катализатор (определение химических реакций при обнаружении компонентов).
E) Термохимический детектор (определение водорода и оксида углерода).
F) Лабораторный сепаратор (физическое разделение на компоненты по химическому составу).
G) Электронный интегратор (для интеграции результатов анализа компонентов).

Задание 28.
Какую емкость должны иметь шприцы при отборе проб масла из трансформаторов в соответствии с РД 34.46.303-98 «Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов»? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) 1-2 мл.
B) 3-5 мл.
C) 6-9 мл.
D) 10-100 мл.

E) 101-200 мл.

Задание 29.

Какие действия являются недопустимыми при отборе лабораторных проб масла из трансформатора в соответствии с РД 34.46.303-98 «Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов»? Выберите три правильных варианта ответа.

Ответы:

A) Отбор масла в пластмассовые шприцы.
B) Контакт масла с атмосферным воздухом при отборе.
C) Отбор масла в стеклянный шприц.
D) Контакт масла со штуцером проотборника.
E) Отбор масла в шприцы объемом менее 100 мл.
F) Отбор масла в герметичный шприц.
G) Отбор проб масла из открытой струи.

Задание 30.

Укажите правильную последовательность выполнения операций при проведении проверки шприца для отбора трансформаторного масла в соответствии с РД 34.46.303-98 «Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов».

Ответы:

1.	Поршень оттягивают до предела.
2.	Шприц герметизируют заглушкой или иглой с резиновой пробкой и надавливают на поршень с таким усилием, чтобы он сместился не менее чем на половину объема.
3.	Опускают весь шприц, включая часть, в которую вставлен поршень, в сосуд с водой и выдерживают под водой, в сжатом состоянии, в течение 20-30 сек.
4.	В случае герметичности шприца не должно наблюдаться выделения пузырьков воздуха.

Задание 31.

Укажите правильную последовательность выполнения операций при проведении специальной (дополнительной) проверки шприца для отбора трансформаторного масла в соответствии с РД 34.46.303-98 «Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов».

Ответы:

1.	Применение шприца, в котором изменение содержания водорода в масле за две недели не превышает 5% отн.
2.	Хранение шприца с маслом (при комнатной температуре в темном месте), содержащим растворенный водород в концентрации 0,05-0,1% об., в течение двух недель.
3.	Сравнение результатов определения содержания водорода в начале и в конце хранения.
4.	Определение герметичности шприца по отсутствию выделения пузырьков воздуха.

Тема 4

Задание 32.

Установите соответствие значений предела обнаружения определяемых в масле газов в соответствии с СТО 56947007-29.180.010.094-2011 «Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле».

Ответы:

1. Водород.	A. Не выше 0,002% об.
2. Метан, этилен, этан.	B. Не выше 0,0001% об.
3. Ацетилен.	C. Не выше 0,00005% об.
4. Оксид и диоксид углерода.	D. Не выше 0,0005% об.
5. Кислород и азот.	E. Не выше 0,05% об.
6. -.	F. Не выше 0,15% об.

Задание 33.

Укажите правильную последовательность выполнения операций по проверке пробоотборников на герметичность в соответствии с СТО 56947007- 29.180.010.094-2011 «Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле».

Ответы:

1.	Набрать в шприц 20 мл чистого трансформаторного масла и затем слить его, обеспечив на стенках создание масляной пленки.
2.	В испытуемом пробоотборнике подготовить масло, которое содержит растворенный водород с концентрацией 500 - 1000 ppm (0,05-0,1% об.).
3.	Пробоотборник хранится в течение двух недель при комнатной температуре в темном месте.
4.	Сравнить результаты 2-х анализов определения содержания водорода, полученных в начале и в конце хранения (допускаются к применению пробоотборники, в которых изменение содержания водорода в масле не превышает 5% отн.)
5.	Негерметичные пробоотборники отбраковываются.

Задание 34.

Какие действия являются недопустимыми при отборе проб масла, во избежание попадания в него атмосферного воздуха, в соответствии с СТО 56947007- 29.180.010.094-2011 «Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле»? Выберите три правильных варианта ответа.

Ответы:

A) Отбор проб масла из открытой струи.

B) Заполнение пробоотборника (шприца) из вскрытой емкости трансформатора.

C) Заполнение пробоотборника (шприца) под принудительным давлением (не естественным давлением масла из электрооборудования).

D) Придерживание поршня пробоотборника (шприца) для того, чтобы он самопроизвольно не выпал из цилиндра.

E) Оттягивание поршня пробоотборника (шприца) рукой при заборе масла.

F) Уменьшение скорости истечения масла при появлении видимых пузырей и завихрений в струе.

G) Удаление пузырька воздуха из пробоотборника (шприца).

Задание 35.

Какой метод транспортировки пробоотборников является правильным при их транспортировке в химическую лабораторию в соответствии с СТО 56947007- 29.180.010.094-2011 «Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле»? Выберите два правильных варианта ответа.

Ответы:

A) Горизонтально.

B) Под углом не менее 45 градусов к поверхности.

C) Под углом не менее 60 градусов к поверхности.

D) Под углом не менее 75 градусов к поверхности.

E) Вертикально.
F) Не регламентируется.

Задание 36.
Какие требования предъявляются к работникам химической лаборатории для допуска к выполнению измерений содержания газов, растворенных в трансформаторном масле в соответствии с СТО 56947007- 29.180.010.094-2011 «Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле»? Выберите три правильных варианта ответа.
Ответы:
A) Достижение 18-ти летнего возраста.
B) Полное среднее образование.
C) Ознакомление с инструкцией по работе на газовом хроматографе.
D) Прохождение переквалификации в специализированных учебных заведениях.
E) Наличие официального документа, разрешающего работу в химической лаборатории.
F) Прохождение инструктажа, а также навык работы на газовом хроматографе и с сосудами под давлением.
G) Сертификация деятельности химической лаборатории.

Задание 37.
Какие условия должны быть соблюдены перед проведением процедуры выделения газов из масла, доставленного в пробоотборниках, в соответствии с СТО 56947007-29.180.010.094-2011 «Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле»? Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) Выдержка в условиях лаборатории не менее 1 часа при температуре воздуха в помещении от 10 оС до 15 оС и при относительной влажности воздуха 30-60%.
B) Выдержка в условиях лаборатории не менее 1 часа при температуре воздуха в помещении от 10оС до 25 оС и при относительной влажности воздуха 40-70%
C) Выдержка в условиях лаборатории не менее 2 часов при температуре воздуха в помещении от 20оС до 25 оС и при относительной влажности воздуха 50-80%.
D) Выдержка в условиях лаборатории не менее 3 часов при температуре воздуха в помещении от 20оС до 25 оС и при относительной влажности воздуха 80-90%.
E) Выдержка в условиях лаборатории не менее 4 часов при температуре воздуха в помещении от 20оС до 25 оС и при относительной влажности воздуха 100%.

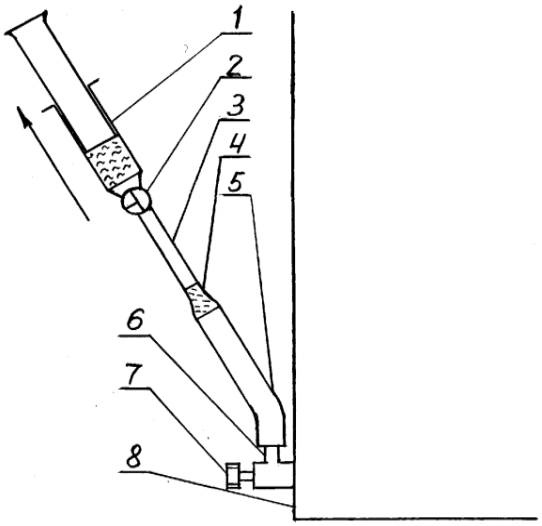
Задание 38.
Укажите периодичность оперативного контроля точности выполняемых измерений для подтверждения стабильности градуирования оборудования для каждого газа в соответствии с СТО 56947007-29.180.010.094-2011 «Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле». Выберите один правильный вариант ответа.
Ответы:
A) Каждый раз перед началом рабочих измерений.
B) Раз в неделю раз перед началом контрольных измерений.
C) Раз в месяц перед началом поверочных измерений.
D) Раз в квартал перед началом сертификации.
E) Не нормируется.

Задание 39.

Укажите правильную последовательность проведения оперативного контроля точности измерений в соответствии с СТО 56947007- 29.180.010.094-2011 «Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле».
Ответы:

1.	Газовый кран-дозатор хроматографа установить в положение Отбор.
2.	Баллон подключить к газовому крану-дозатору хроматографа.
3.	Установить расход градуировочной смеси через дозирующую петлю равный 25-30 см3/мин.
4.	Продуть дозирующую петлю в течение 5 минут
5.	Баллон закрыть и перевести ручку газового крана-дозатора в положение Анализ.

Задание 40.
Установите соответствие между номером детали на рисунке (отображен ниже) и её наименованием в соответствии СТО 56947007- 29.180.010.094-2011 «Методические указания по определению содержания газов, растворенных в трансформаторном масле».



Ответы:

1.	A. Компрессор
2.	B. Трехходовой кран.
3.	C. Резиновая трубка с внутренним диаметром 2-3 мм.
4.	D. Металлический или стеклянный переходник.
5.	E. Резиновая трубка с внутренним диаметром 4-6 мм.
6.	F. Штуцер
7.	G. Вентиль.
8.	H. Электрооборудование (бак трансформатора).
9.	I. Медицинский шприц.
10.	J.

11. Критерии оценки (ключи к заданиям), правила обработки результатов теоретического этапа профессионального экзамена и принятия решения о допуске (отказе в допуске) к практическому этапу профессионального экзамена

№ задания	Правильные варианты ответа, модельные ответы и (или) критерии оценки	Вес или баллы, начисляемые за правильно выполненное задание

1	2	3
1		1 балл
2		1 балл
3		1 балл
4		1 балл
5		1 балл
6		1 балл
7		1 балл
8		1 балл
9		1 балл
10		1 балл
11		1 балл
12		1 балл
13		1 балл
14		1 балл
15		1 балл
16		1 балл
17		1 балл
18		1 балл
19		1 балл
20		1 балл
21		1 балл
22		1 балл
23		1 балл
24		1 балл
25		1 балл
26		1 балл
27		1 балл
28		1 балл
29		1 балл
30		1 балл
31		1 балл
32		1 балл
33		1 балл
34		1 балл
35		1 балл
36		1 балл
37		1 балл
38		1 балл
39		1 балл
40		1 балл

Теоретический экзамен проходит в форме тестирования. Тест формируется из случайно подбираемых заданий из базы вопросов в соответствии со спецификацией и содержит 40 заданий. Решение о допуске к практическому этапу экзамена принимается при достижении набранной суммы баллов от 30 и более.

Баллы, полученные за выполненное задание, суммируются. Максимальное количество баллов – 40.

12. Задания для практического этапа профессионального экзамена

Вариант №1

Задание №1 на выполнение трудовых действий в реальных (на специально оборудованном полигоне) условиях.

Трудовые функции:

– Контроль качества трансформаторных масел в целях диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа (В/01.4)

– Проведение количественных анализов в рамках функциональной ответственности (аккредитации) химической лаборатории с целью диагностики электросетевого оборудования методами химического анализа (В/02.4).

Трудовые действия:

– Проведение лабораторных испытаний трансформаторных масел при приеме и хранении;

– Проведение лабораторных испытаний отобранных проб трансформаторных масел из эксплуатируемого электрооборудования;

– Анализ результатов лабораторных испытаний трансформаторного масла на соответствие нормативным показателям качества;

Умения:

– Основы общей, физической и аналитической химии;

– Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел;

– Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов;

– Методические указания по определению содержания фурановых производных в трансформаторных маслах методом газовой хроматографии;

– Инструкции по использованию и правила безопасной эксплуатации приборов, оборудования и средств измерения химической лаборатории;

– Свойства, порядок применения реактивов и предъявляемые к ним требования;

– Требования к качеству трансформаторного масла при приеме и хранении, при заливке в электрооборудование;

– Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ в части использования энергетических масел.

Задание:

Налить испытуемое масло в химические стаканы (в пробирку такого же размера, как в шкале Оствальда).

13. Правила обработки результатов профессионального экзамена и принятия решения о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации

Положительное решение о соответствии квалификации соискателя требованиям к квалификации «Лаборант по диагностике оборудования электрических сетей методами химического анализа (4 уровень квалификации)» принимается при выполнении теоретической части экзамена и задания:

- или варианта №1

практической части экзамена и соблюдении всех критериев оценки практического этапа профессионального экзамена.

(указывается, при каких результатах выполнения задания профессиональный экзамен считается пройденным положительно)

14. Перечень нормативных правовых и иных документов, использованных при подготовке комплекта оценочных средств

1. Инструкция по оказанию первой помощи при несчастных случаях на производстве, утвержденная Членом Правления ОАО «РАО ЕЭС России», Техническим директором

Б.Ф. Вайнзихером 21.06.2007.
2. РД 34.46.303-98 «Методические указания по подготовке и проведению хроматографического анализа газов, растворенных в масле силовых трансформаторов».
3. РД 34.03.277-93 «Типовая инструкция по охране труда для лаборанта химического анализа».
4. РД 34.43.107-95 «Методические указания по определению содержания воды и воздуха в трансформаторном масле».
5. ГОСТ Р МЭК 60814-2013 «Жидкости изоляционные. Бумага и прессованный картон, пропитанные маслом. Определение содержания воды автоматическим кулонометрическим титрованием по Карлу Фишеру».
6. ГОСТ 6356-75 «Межгосударственный стандарт. Нефтепродукты. Метод определения температуры вспышки в закрытом тигле».
7. ГОСТ 6581-75 «Материалы электроизоляционные жидкие. Методы электрических испытаний».
8. ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений (ГСИ). Единицы величин»
9. Правила по охране труда при работе с инструментом и приспособлениями, утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 17.08.2015 № 552н.
10. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. № 903н).
11. Правила работы с персоналом в организациях электроэнергетики Российской Федерации (утв. Приказом Министерства энергетики РФ от 22 сентября 2020 года № 796).
12. СО 153-34.03.105 (РД 34.03.105). Методические указания по организации работы по технике безопасности и производственной санитарии на электростанциях и в сетях.
13. СО 153-34.03.603-2003. Инструкция по применению и испытанию средств защиты, используемых в электроустановках (утверждена приказом Минэнерго России от 30.06.2003 № 261).
14. СТО 34.01-30.1-001-2016 «Стандарт организации ПАО "РОССЕТИ". Порядок применения электрозащитных средств в электросетевом комплексе ПАО "РОССЕТИ". Требования к эксплуатации и испытаниям».
15. СО 153-34.20.501-2003. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утвержденные Приказом Минэнерго России от 19.06.2003 № 229.
16. РД 153-34.0-46.302-00 «Методические указания по диагностике развивающихся дефектов трансформаторного оборудования по результатам хроматографического анализа газов, растворенных в масле».
17. ПНД Ф 12.13.1-03 «Методические рекомендациями. Техника безопасности при работе в аналитических лабораториях (общие положения)».
18. СТО 34.01-27.1-001-2014. ВППБ 27-14. Правила пожарной безопасности в электросетевом комплексе ОАО «Россети». Общие технические требования.
19. РД 34.43.105-89 «Методические указания по эксплуатации трансформаторных масел».
20. СТО 34.01-23.1-001-2017 Объем и нормы испытаний электрооборудования.
21. СТО 56947007-29.180.010.007-2008 Методические указания по определению содержания кислорода и азота в трансформаторных маслах методом газовой хроматографии.
22. СТО 56947007-29.180.010.008-2008 Методические указания по определению содержания ионола в трансформаторных маслах методом газовой хроматографии.
23. СТО 56947007-29.180.010.009-2008 Методические указания по определению содержания фурановых производных в трансформаторных маслах методом газовой хроматографии.
24. СТО 56947007-29.180.010.094-2011 Методические указания по определению

содержания газов, растворенных в трансформаторном масле.
25. СТО 34.01-23.1-002-2019 Методические указания по отбору проб и определению влагосодержания целлюлозной изоляции маслонаполненных трансформаторов.

Примечание: пользоваться актуальными редакциями настоящих НТД и ОРД. Если ссылочный документ заменен, то при пользовании следует руководствоваться заменяющим документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.