**Всероссийская олимпиада профессионального мастерства**

**Утверждено**

**директор Таврического колледжа**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Ю. М. Гавриленко**

**от \_\_\_\_\_\_ №\_\_\_\_\_\_\_**

**Фонд оценочных средств**

**Всероссийской олимпиады профессионального мастерства**

**по укрупненной группе специальностей СПО**

**18.00.00 Химические технологии**

**г. Симферополь, 2019 г.**

ФОС разработан: Рюш И. О., Мизерак М. В., Велим В. А., Поддубов А. И,   
Малюга Г. Г., Беленькая Е. Р.

Рассмотрен на:

1. Заседании экспертной группы по организации регионального этапа Всероссийской олимпиады профессионального мастерства по укрупненной группе специальностей СПО 18.00.00 Химические технологии

**Содержание Фонда оценочных средств Всероссийской олимпиады профессионального мастерства по укрупненной группе специальностей СПО 18.00.00 Химические технологии:**

1. Пояснительная записка.
2. Спецификация Фонда оценочных средств.
3. Паспорт практического задания Комплексного задания 1 уровня «Перевод профессионального текста».
4. Паспорт практического задания Комплексного задания 1 уровня на организацию труда.
5. Паспорт практического задания инвариантной части Комплексного задания 2 уровня.
6. Паспорт практического задания вариативной части Комплексного задания 2 уровня.
7. Инструкции по выполнению конкурсных заданий.
8. Оценочные средства (демоверсии).
9. Индивидуальные ведомости оценок результатов выполнения участником практических заданий Комплексного задания I уровня.
10. Индивидуальная сводная ведомость оценок результатов выполнения участником Комплексного задания I уровня.
11. Индивидуальные ведомости оценок результатов выполнения участником практических заданий Комплексного задания 2 уровня.
12. Индивидуальная сводная ведомость оценок результатов выполнения участником Комплексного задания 2 уровня.
13. Сводная ведомость оценок результатов выполнения участником заданий олимпиады.
14. Методические материалы.

**Спецификация Фонда оценочных средств**

**1. Назначение Фонда оценочных средств**

* 1. Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплекс методических и оценочных средств, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций участников Всероссийской олимпиады профессионального мастерства, обучающихся по специальностям среднего профессионального образования (далее – Олимпиада). ФОС является неотъемлемой частью методического обеспечения процедуры проведения Олимпиады, входит в состав комплекта документов организационно-методического обеспечения проведения Олимпиады.

Оценочные средства – это контрольные задания, а также описания форм и процедур, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций участников олимпиады.

1.2. На основе результатов оценки конкурсных заданий проводятся следующие основные процедуры в рамках Всероссийской олимпиады профессионального мастерства:

процедура определения результатов участников, выявления победителя олимпиады (первое место) и призеров (второе и третье места);

процедура определения победителей в дополнительных номинациях.

**2. Документы, определяющие содержание Фонда оценочных средств**

2.1. Содержание Фонда оценочных средств определяется на основе и с учетом следующих документов:

Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2013 г. № 464 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования»;

приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199 «Об утверждении перечня специальностей среднего профессионального образования»;

приказа Министерства образования и науки РФ от 18 ноября 2015 г. № 1350«О внесении изменений в перечни профессий и специальностей среднего профессионального образования, утвержденные приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 октября 2013 г. № 1199»;

регламента организации и проведения Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальностям среднего профессионального образования, утвержденного директором Департамента государственной политики в сфере подготовки рабочих кадров и ДПО Минобрнауки России Золотаревой Н. М.;

приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. № 382 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений;

Регламента Финала национального чемпионата «Молодые профессионалы» (WORLDSKILLS RUSSIA).

**3. Подходы к отбору содержания, разработке структуры оценочных средств**

3.1. Программа конкурсных испытаний Олимпиады предусматривает для участников выполнение профессионального комплексного задания, которое состоит из двух уровней:

комплексное задание I уровня, которое формируются в соответствии с профессиональными компетенциями специальностей среднего профессионального образования;

комплексное задание II уровня, которое формируются в соответствии с профессиональными компетенциями специальностей укрупненной группы специальностей СПО.

3.2. Содержание и уровень сложности предлагаемых участникам комплексного задания соответствуют федеральным государственным образовательным стандартам СПО, учитывают основные положения соответствующих профессиональных стандартов, требования работодателей к специалистам среднего звена.

Комплексное задание 1 уровня состоит из тестовой части и практических задач.

3.3. Индивидуальное тестовое задание включает 2 части - инвариантную и вариативную, каждая из которых содержит 20 вопросов.

Тематика, количество и формат вопросов по темам инвариантной части тестового задания едины для всех специальностей соответствующего профиля.

Инвариантный и вариативный разделы тестового задания включают по пять тематических направлений.

Тематика вариативного раздела формируется на основе знаний, общих для специальностей профильного направления Олимпиады.

Индивидуальное тестовое задание включает 10 заданий с выбором ответа, 10 заданий с кратким ответом, 10 заданий на установление соответствия, 10 заданий на установление последовательности действий.

Банк тестовых заданий включает 200 заданий. По каждой заявленной теме включены задания следующего типа:

задания с выбором ответа – не менее 5 заданий;

задания с кратким ответом – не менее 5 заданий;

задания на установление соответствия – не менее 5 заданий;

задания на установление последовательности действий – не менее 5 заданий.

Таблица 3.1

Алгоритм формирования содержания задания «Тестирование»

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№,**  **п/п** | **Наименование темы вопросов** | **Количе**  **ство вопросов** | **Выбор ответа** | **Откры тый вопрос** | **Вопрос на соответ**  **ствие** | **Вопрос на установ**  **ление послед.** | **Макс.**  **балл** |
|  | *Инвариантная часть тестового*  *задания* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Информационные технологии в профессиональной деятельности | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Оборудование, материалы, инструменты | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Системы качества, стандартизации и сертификации | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | Охрана труда, безопасность жизнедеятельности, безопасность окружающей среды | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | Экономика и правовое обеспечение профессиональной деятельности | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | ИТОГО: | **20** |  |  |  |  | **5** |
|  | *Вариативный раздел тестового задания (специфика УГС)* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Неорганическая химия | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | Органическая химия | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | Аналитическая химия | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 |
| 4 | Физическая и коллоидная химия | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
|  | ИТОГО: | **20** |  |  |  |  | **5** |
|  | **ИТОГО:** | **40** |  |  |  |  | **10** |

Тестовое задание закрытой формы с выбором одного или нескольких вариантов ответа состоит из неполного тестового утверждения с одним ключевым элементом и множеством допустимых заключений, одно или несколько из которых являются правильными.

Тестовое задание открытой формы имеет вид неполного утверждения, в котором отсутствует один или несколько ключевых элементов, в качестве которых могут быть: число, слово или словосочетание. На месте ключевого элемента в тексте задания ставится многоточие или знак подчеркивания.

Тестовое задание на установление правильной последовательности состоит из однородных элементов некоторой группы и четкой формулировки критерия упорядочения этих элементов.

Тестовое задание на установление соответствия. Состоит из двух групп элементов и четкой формулировки критерия выбора соответствия между ними. Соответствие устанавливается по принципу 1:1 (одному элементу первой группы соответствует только один элемент второй группы). Внутри каждой группы элементы должны быть однородными. Количество элементов во второй группе должно соответствовать количеству элементов первой группы. Количество элементов как в первой, так и во второй группе должно быть не менее 4.

Выполнение тестового задания реализуется посредством применения прикладных компьютерных программ, что обеспечивает возможность генерировать для каждого участника уникальную последовательность заданий, содержащую требуемое количество вопросов из каждого раздела и исключающую возможность повторения заданий.

При выполнении тестового задания участнику Олимпиады предоставляется возможность в течение всего времени, отведенного на выполнение задания, вносить изменения в свои ответы, пропускать ряд вопросов с возможностью последующего возврата к пропущенным заданиям.

3.4. Практические задания Комплексного задания 1 уровня включают два вида заданий: задание «Перевод профессионального текста (сообщения)» и «Задание по организации работы коллектива».

3.5. Задание «Перевод профессионального текста (сообщения)» позволяет оценить уровень сформированности:

умений применять лексику и грамматику иностранного языка для перевода текста на профессиональную тему;

навыки письменной коммуникации;

навыки использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Задание по переводу текста с иностранного языка на русский включает 2 задачи. Текст на иностранном языке, предназначенный для перевода на русский язык должен включать профессиональную лексику, объем текста не должен превышать 2000 знаков.

3.6. «Задание по организации работы коллектива» позволяет оценить уровень сформированности:

умений организации производственной деятельности подразделения;

навыки эффективного взаимодействия с коллегами, руководством, потребителями;

навыки использования информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности.

Задание по организации работы коллектива включает 2 задачи.

3.7. Комплексное задание II уровня - это содержание работы, которую необходимо выполнить участнику для демонстрации определённого вида профессиональной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС с применением практических навыков, заключающихся в изготовлении продукта (изделия и т.д.) или выполнении работ по заданным параметрам с контролем соответствия результата существующим требованиям.

Комплексное задание II уровня включает инвариантную и вариативную части.

3.8. Инвариантная часть комплексного задания II уровня формируется в соответствии с профессиональными компетенциями специальностей УГС, умениями и практическим опытом, которые являются общими для всех специальностей УГС.

Инвариантная часть комплексного задания II уровня представляет собой практическое задание, которые содержит 2 задачи различных уровней сложности. Количество оцениваемых задач, составляющих то или иное практическое задание, должно быть одинаковое для специальностей или подгрупп специальностей профильного направления Олимпиады.

3.9. Задания II уровня подразделяются на инвариантную и вариативную части.

3.10. Инвариантная часть заданий II уровня формируется в соответствии с общими и профессиональными компетенциями специальностей УГС, умениями и практическим опытом, которые являются общими для всех специальностей, входящих в УГС.

3.11. Вариативная часть комплексного задания II уровня формируется в соответствии со специфическими для специальности или подгруппы специальностей УГС, профессиональными компетенциями, умениями и практическим опытом с учетом трудовых функций профессиональных стандартов. Практические задания разработаны в соответствии с объектами и видами профессиональной деятельности обучающихся по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений.

Количество заданий Комплексного задания II уровня, составляющих общую или вариативную часть должно быть одинаковое для специальностей или укрупненных групп специальностей профильного направления Олимпиады.

Вариативная часть задания II уровня содержит одну практикоориентированную теоретическую задачу и практическую задачу: № 1 практиоориентированная задача - «Описать синтез бензойной кислоты и описать определить выхода продукта титриметрическим методом»; № 2 практическая задача – «Определение качественного и количественного состава предлагаемых кислот».

**4. Система оценивания выполнения заданий**

4.1. Оценивание выполнения конкурсных заданий осуществляется на основе следующих принципов:

* соответствия содержания конкурсных заданий ФГОС СПО по специальностям, входящим в укрупненную группу специальностей, учёта требований профессиональных стандартов и работодателей;
* достоверности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна базироваться на общих и профессиональных компетенциях участников Олимпиады, реально продемонстрированных в моделируемых профессиональных ситуациях в ходе выполнения профессионального комплексного задания;
* адекватности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна проводиться в отношении тех компетенций, которые необходимы для эффективного выполнения задания;
* надежности оценки – система оценивания выполнения конкурсных заданий должна обладать высокой степенью устойчивости при неоднократных (в рамках различных этапов Олимпиады) оценках компетенций участников Олимпиады;
* комплексности оценки – система оценивания выполнения конкурсных заданий должна позволять интегративно оценивать общие и профессиональные компетенции участников Олимпиады;
* объективности оценки – оценка выполнения конкурсных заданий должна быть независимой от особенностей профессиональной ориентации или предпочтений членов жюри.

4.2. При выполнении процедур оценки конкурсных заданий используются следующие основные методы:

* метод экспертной оценки;
* метод расчета первичных баллов;
* метод расчета сводных баллов;
* метод агрегирования результатов участников Олимпиады;
* метод ранжирования результатов участников Олимпиады.

4.3. Результаты выполнения практических конкурсных заданий оцениваются с использованием следующих групп целевых индикаторов: основных поощрительных и штрафных.

4.4. При оценке конкурсных заданий используются следующие основные процедуры:

процедура начисления основных баллов за выполнение заданий;

процедура начисления поощрительных и штрафных баллов за выполнение заданий;

процедура формирования сводных результатов участников Олимпиады;

процедура ранжирования результатов участников Олимпиады.

4.5. Результаты выполнения конкурсных заданий оцениваются по 100-балльной шкале:

за выполнение комплексных заданий I уровня максимальная оценка - 40 баллов: тестирование - 10 баллов, практические задачи – 30 баллов (перевод текста – 10 баллов, задание по организации работы коллектива – 20 баллов);

за выполнение комплексных заданий II уровня максимальная оценка - 60 баллов: инвариантная часть задания – 20 баллов, вариативная часть задания – 40 баллов).

4.5. Основной целевой индикатор оценки теоретического задания «качество ответов на каждый тестовый вопрос» (правильный ответ/неправильный ответ) позволяет определить количество вопросов, на которые даны правильные ответы (количественная характеристика).

В зависимости от типа вопроса ответ считается правильным, если:

* в тестовом задании закрытой формы с выбором ответа выбран правильный ответ;
* в тестовом задании открытой формы дан правильный ответ;
* в тестовом задании на установление правильной последовательности установлена правильная последовательность;
* в тестовом задании на установление соответствия, если сопоставление выполнено верно для всех пар.

Таблица 3.2

**Структура оценки за тестовое задание Комплексного задания 1 уровня**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п\п** | **Наименование темы вопросов** | **Кол-во вопросов** | **Количество баллов** | | | | |
| **Выбор ответа** | **Открытый вопрос** | **Вопрос на соответствие** | **Вопрос на установление послед.** | **Макс.**  **балл** |
|  | *Инвариантная часть тестового задания* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Информационные технологии в профессиональной деятельности | 4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 1 |
| 2 | Оборудование, материалы, инструменты | 4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 1 |
| 3 | Системы качества, стандартизации и сертификации | 4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 1 |
| 4 | Охрана труда, безопасность жизнедеятельности, безопасность окружающей среды | 4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 1 |
| 5 | Экономика и правовое обеспечение профессиональной деятельности | 4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 1 |
|  | ИТОГО: | **20** | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | **5** |
|  | *Вариативный раздел тестового задания (специфика УГС)* |  |  |  |  |  |  |
| 1 | Неорганическая химия | 5 | 0,1 | 0,2 | 0,3 | 0,4 | 1 |
| 2 | Органическая химия | 5 | 0,1 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 1 |
| 3 | Аналитическая химия | 5 | 0,2 | 0,3 | 0,5 | 1,0 | 2 |
| 4 | Физическая и коллоидная химия | 5 | 0,1 | 0,2 | 0,4 | 0,3 | 1 |
|  | ИТОГО: | **20** | 0,5 | 1 | 1,5 | 2 | **5** |
|  | **ВСЕГО:** | **40** | **1,0** | **2,0** | **3,0** | **4,0** | **10** |

4.6. Оценивание выполнения практических конкурсных заданий Комплексного задания I уровня осуществляется в соответствии со следующими целевыми индикаторами:

а) основные целевые индикаторы:

* качество выполнения отдельных задач задания;
* качество выполнения задания в целом.

б) штрафные целевые индикаторы:

* нарушение условий выполнения задания;
* негрубые нарушения правил техники безопасности, правил выполнения работ.

Критерии оценки выполнения практических конкурсных заданий Комплексного задания I уровня представлены в соответствующих паспортах конкурсного задания.

Максимальное количество баллов за конкурсные задания Комплексного задания II уровня 20 баллов: «Перевод профессионального текста (сообщения)» - 10 баллов, «Задание по организации работы коллектива» - 10 баллов.

Таблица 3.3

Критерии оценки 1 задачи письменного перевода текста

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии оценки** | **Количество баллов** |
| 1. | Качество письменной речи | 0-3 |
| 2. | Грамотность | 0-2 |

По критерию «Качество письменной речи» ставится:

3 балла – текст перевода полностью соответствует содержанию оригинального текста; полностью соответствует профессиональной стилистике и направленности текста; удовлетворяет общепринятым нормам русского языка, не имеет синтаксических конструкций языка оригинала и несвойственных русскому языку выражений и оборотов. Все профессиональные термины переведены правильно. Сохранена структура оригинального текста. Перевод не требует редактирования.

2 балла - текст перевода практически полностью (более 90% от общего объема текста) – понятна направленность текста и его общее содержание соответствует содержанию оригинального текста; в переводе присутствуют 1-4 лексические ошибки; искажен перевод сложных слов, некоторых сложных 0 баллов – в тексте перевода допущено более 4 лексических, грамматических, стилистических ошибок (в совокупности).

Таблица 3.4

Критерии оценки 2 задачи

«Перевод профессионального текста (сообщения)» (ответы на вопросы)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№** | **Критерии оценки** | **Количество баллов** |
| 1. | Глубина понимания текста | 0-3 |
| 2. | Независимость выполнения задания | 0-2 |

По критерию «Глубина понимания текста» ставится:

5 баллов – участник полностью понимает основное содержание текста, умеет выделить отдельную, значимую для себя информацию, догадывается о значении незнакомых слов по контексту;

4 балла – участник не полностью понимает основное содержание текста, умеет выделить отдельную, значимую для себя информацию, догадывается о значении более 80% незнакомых слов по контексту;

3 балла – участник не полностью понимает основное содержание текста, умеет выделить отдельную, значимую для себя информацию, догадывается о значении более 50% незнакомых слов по контексту;

2 балла - участник не полностью понимает основное содержание текста, с трудом выделяет отдельные факты из текста, догадывается о значении менее 50% незнакомых слов по контексту;

1 балл – участник с трудом понимает содержание текста, но не может ответить на поставленные вопросы;

0 баллов - участник не может выполнить поставленную задачу.

4.7. Оценивание выполнения конкурсных заданий Комплексного задания II уровня может осуществляться в соответствии со следующими целевыми индикаторами:

а) основные целевые индикаторы:

качество выполнения отдельных задач задания;

качество выполнения задания в целом;

б) штрафные целевые индикаторы:

нарушение условий выполнения задания;

негрубые нарушения технологии выполнения работ;

негрубые нарушения правил техники безопасности, санитарных норм.

в) для качественной оценки выполнения практических заданий используются поощрительные целевые индикаторы:

нестандартный (более оптимальный) процесс выполнения задания;

оригинальность оформления результата.

Критерии оценки выполнения профессионального задания представлены в соответствующих паспортах конкурсных заданий.

Максимальное количество баллов за конкурсные задания Комплексного задания II уровня 60 баллов.

**5. Продолжительность выполнения конкурсных заданий**

Рекомендуемое максимальное время, отводимое на выполнения заданий в день – 8 часов (академических).

Рекомендуемое максимальное время для выполнения 1 уровня:

* тестовое задание – 1 час (астрономический);
* перевод профессионального текста, сообщения – 1 час (академический);
* решение задачи по организации работы коллектива - 1 час (академический).

Рекомендуемое максимальное время для выполнения отдельных заданий комплексного задания 2 уровня:

1 часть – 2,5 часа (астрономических);

2 часть – 1 часа (астрономического).

**6. Условия выполнения заданий. Дополнительное оборудование**

6.1. Для выполнения задач Комплексного задания 1 уровня необходимо соблюдение следующих условий:

* наличие компьютерного класса (классов) или других помещений, в котором размещаются персональные компьютеры, объединенные в локальную вычислительную сеть;
* наличие специализированного программного обеспечения.

Должна быть обеспечена возможность единовременного выполнения задания всеми участниками Олимпиады.

6.2. Выполнение задач Комплексного задания 2 уровня проводится на разных производственных площадках, используется специфическое оборудование. Требования к месту проведения, оборудованию и материалов указаны в паспорте задания.

**7. Оценивание работы участника олимпиады в целом**

7.1. Для осуществления учета полученных участниками олимпиады оценок заполняются индивидуальные сводные ведомости оценок результатов выполнения Комплексных заданий I и II уровня.

7.2. На основе указанных в п.7.1. ведомостей формируется сводная ведомость, в которую заносятся суммарные оценки в баллах за выполнение Комплексных заданий I и II уровня каждым участником Олимпиады и итоговая оценка выполнения профессионального комплексного задания каждого участника Олимпиады, получаемая при сложении суммарных оценок за выполнение Комплексных заданий I и II уровня.

7.3. Результаты участников заключительного этапа Всероссийской олимпиады ранжируются по убыванию суммарного количества баллов, после чего из ранжированного перечня результатов выделяют 3 наибольших результата, отличных друг от друга – первый, второй и третий результаты.

При равенстве баллов предпочтение отдается участнику, имеющему лучший результат за выполнение заданий II уровня.

Участник, имеющий первый результат, является победителем Всероссийской олимпиады. Участники, имеющие второй и третий результаты, являются призерами Всероссийской олимпиады.

Решение жюри оформляется протоколом.

7.4. Участникам, показавшим высокие результаты выполнения отдельного задания, при условии выполнения всех заданий, устанавливаются дополнительные поощрения.

Номинируются на дополнительные поощрения:

* участники, показавшие высокие результаты выполнения заданий профессионального комплексного задания по специальности или подгруппам специальностей УГС;
* участники, показавшие высокие результаты выполнения отдельных задач, входящих в профессиональное комплексное задание;
* участники, показавшие особую точность при выполнении заданий, нестандартно подошедшие к решению заданий.

Таблица 7.1

Паспорт практических заданий Комплексного задания I уровня

«Тестирование»

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы вопросов** | | **18.00.00 Химические технологии** | |
| **18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений  Приказ № 382 от 22.04.2014 г.** | |
| Инвариантная часть тестового задания | | | |  |
|  | Информационные технологии в профессиональной деятельности | ОП.01 | | ОК 2-9, ПК.1.1-1.3, 2.1-2.7, 3.1-3.4 |
|  | Системы качества, стандартизации и сертификации | ОП.07 | | ОК 2-9, ПК.1.1-1.3, 2.1-2.7, 3.1-3.4 |
|  | Охрана труда, безопасность жизнедеятельности, безопасность окружающей среды | ОП.08, ОП.09 | | ОК 2-9, ПК.1.1-1.3, 2.1-2.7, 3.1-3.4 |
|  | Экономика и правовое обеспечение профессиональной деятельности | ОП.05 | | ОК 2-9, ПК.1.1-1.3, 2.1-2.7, 3.1-3.4 |
| Вариативная часть тестового задания (специфика УГС) | | | |  |
|  | Неорганическая химия | ЕН.02 | | ОК 2-9, ПК.1.1-1.3, 2.1-2.7, 3.1-3.4 |
|  | Органическая химия | ОП.02 | | ОК 2-9, ПК.1.1-1.3, 2.1-2.7, 3.1-3.4 |
|  | Аналитическая химия | ОП.03 | | ОК 2-9, ПК.1.1-1.3, 2.1-2.7, 3.1-3.4 |
|  | Физическая и коллоидная химия | ОП.04 | | ОК 2-9, ПК.1.1-1.3, 2.1-2.7, 3.1-3.4 |
| **Наименование задания** | | | | |
| **№, п/п** | **Задача** | **Критерии оценки** | | **Максимальный балл** |
| 1 | Тестирование |  | | 10 |
| **ВСЕГО:** | |  | | **10** |

Таблица 7.2

Паспорт практических заданий Комплексного задания I уровня

«Перевод профессионального текста»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы вопросов** | **18.00.00 Химические технологии** | |
| **18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений Приказ №382 от 22.04.2014 г.** | |
|  | Перевод профессионального текста | ОГСЭ.01 | ОК 1,2, 4-6,8 |
| 1.1 | Иностранный язык |
| **Наименование задания** | | | |
| **№, п/п** | **Задача** | **Критерии оценки** | **Максимальный балл** |
| Зада  ние 1. | Выполните письменный перевод текста с иностранного языка на русский при помощи словаря | Качество письменной речи 0-3 балла  Грамотность  0-2 балла | 7 |
| Зада  ние 2. | Дайте ответы на 3 вопроса по предложенному тексту | Глубина понимания текста 0-2 балла  Независимость выполнения задания  0-1 балл | 3 |
| **ВСЕГО:** | |  | **10** |

Таблица 7.3

Паспорт практических заданий Комплексного задания I уровня

«Организация работы коллектива»

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы вопросов** | **18.00.00 Химические технологии** | |
| **18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений Приказ №382 от 22.04.2014 г.** | |
|  | Организовывать работу коллектива исполнителей | ПМ.03 | ОК 1,2, 6-8 ПК 3.1-3.4 |
| 1.1 | Управление персоналом химических лабораторий | МДК.03.01 |
| **Наименование задания** | | | |
| **№, п/п** | **Задачи** | **Критерии оценки** | **Максимальный балл** |
| Задание 1. | * 1. Используя «Трудовой кодекс», найдите определение трудового договора с указанием статей. | Выбранное определение трудового договора с указанием статей соответствует законодательной базе | 3 |
| * 1. Используя «Трудовой кодекс», запишите условия содержания трудового договора. (За каждое правильно записано условие − 0,3 балла (11 условий)). | Записаны условия содержания трудового договора согласно законодательной базе. За каждое правильно записано условие − 0,3 балла | 3,3 |
| 1.3 Тестовые задания: | За каждый правильный ответ 0,6 балла | 3 |
| Задание 2. | Дайте определения ниже перечисленных понятий | За каждое определение − 1 балл | 3 |
| Задание 3. | Заполните таблицу с характеристиками этапов карьерного роста. | Таблица №1. За каждый правильный ответ в строке по каждому этапу 1 балл | 5 |
| Задание 4. | Заполните матрицу распределения ответственности работников производства за выполнение функции по управлению персоналом. | Таблица №2. За каждый правильный ответ в строке 0,3 балл (в ячейке – 0,1 балл) | 2,7 |
| **ВСЕГО:** | |  | **20** |

Таблица 7.4

Паспорт практического задания инвариантной части

Комплексного задания II уровня

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы вопросов** | **18.00.00 Химические технологии** | |
| **18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений Приказ №382 от 22.04.2014 г.** | |
|  | Органическая химия | ОП.03 | ОК 1-9 ПК 1.1-1.3,  2.1-2.7, 3.1-3.4 |
|  | Общая и неорганическая химия | ЕН.03 |
|  | Аналитическая химия | ОП.04 |
|  | Физическая и коллоидная химия | ОП.05 |
| **Наименование задания** | | | |
| **№, п/п** | **Задачи** | **Критерии оценки** | **Максимальный балл** |
| Задание 1. | Выполнение требований охраны труда в условиях химической лаборатории | перечисление требований | 2 |
| Задание 2. | Описание техники выполнения задания | описание химической посуды – 1 балл  описание синтеза – 3 баллов  описание установок для синтеза – 3 балла  написаны уравнение реакции – 3 балла | 10 |
| Задание 3. | Анализ полученной бензойной кислоты | получения самой бензойной кислоты и ее титрования– 3 балл | 3 |
| Задание 4. | Выполнение обработки результатов | правильная математическая последовательность расчетов | 5 |
| **ВСЕГО:** | |  | **20** |

Таблица 7.5

Паспорт практического задания вариантной части Комплексного задания II уровня

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование темы вопросов** | **18.00.00 Химические технологии** | |
| **18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений Приказ №382 от 22.04.2014 г.** | |
|  | Органическая химия | ОП.03 | ОК 1-9 ПК 1.1-1.3,  2.1-2.7, 3.1-3.4 |
|  | Общая и неорганическая химия | ЕН.03 |
|  | Аналитическая химия | ОП.04 |
|  | Физическая и коллоидная химия | ОП.05 |
|  | Основы аналитической химии и физико-химических методов анализа | МДК.01.01 |
| **Наименование задания** | | | |
| **№, п/п** | **Задачи** | **Критерии оценки** | **Максимальный балл** |
| Задание 1. | Определение качественного состава предлагаемых кислот | правильно определены обе кислоты - 4 балла  правильно определена одна кислота – 2 балла  ни одна кислота не определен – 0 баллов  нарушение правил техники безопасности – 1 балл | 4 |
| Задание 2. | Построение кривых титрования и подбор индикатора для титриметрического определения концентрации кислот | построенная кривая титрования – 12 баллов  правильно подобранный индикатор – 1 балл  нарушение правил техники безопасности – 1 балл | 12 |
| Задание 3. | Определение молярной концентрации предлагаемых кислот | результат, соответствующий истинному содержанию каждой из кислот – 24 баллов  за каждые 5% относительной ошибки – 1 балл  нарушение правил техники безопасности – 1 балл  порча лабораторного имущества – 2 балла | 24 |
| **ВСЕГО:** | |  | **40** |

ПРИЛОЖЕНИЕ А

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА**

**ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ I УРОВНЯ «ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ»**

Время, отводимое на выполнение задания – 1 час (астрономический = 60 минут)

Максимальное количество баллов – 10 баллов.

Задача 1. Ответьте на вопросы тестового задания.

**Условия выполнения задания**

1. задание выполняется в форме проведения компьютерного тестирования;
2. при выполнении тестового задания участнику Олимпиады предоставляется возможность в течение всего времени, отведенного на выполнение задания, вносить изменения в свои ответы, пропускать ряд вопросов с возможностью последующего возврата к пропущенным заданиям;
3. набор вопросов, входящих в сформированный вариант задания, и вариантов ответов, выбранных участником, сохраняется на сервере;
4. для выполнения задания используются компьютеры - моноблоки Lenovo core i5, 8Гб ОЗУ, 22”, размещенные в компьютерном классе (классах) или других помещениях, объединенные в обособленную локальную вычислительную сеть, без возможности использования ресурсов Интернет.

**Перечень вопросов:**

1. **Инвариантная часть тестового задания**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вопрос |  | Эталон ответа | Количе-ство баллов |
| **Информационные технологии в профессиональной деятельности** | | | |  |
| 1 | Как правильно записать формулу, чтобы подсчитать A2+3\*B3 .? | 1) =A1\*2+3\*B1\*3  2) =A1^2+3\*B1\*3  3) =A1\*2+3\*B1^3  4) =A1^2+3\*B1^3 | 4 | 0,1 |
| 2 | Посредством чего можно изобразить схему обработки данных? | 1. Коммерческой графики 2. Иллюстративной графики 3. Научной графики 4. Когнитивной графики | 1 | 0,1 |
| 3 | В ячейки A1 и B2 введены числа 24 и 12 соответственно. В ячейку C1 введено: A1/B1/  Каков будет результат в ячейке С1? |  | A1/B1/ | 0,2 |
| 4 | В ячейку введено число 0,70 и применен процентный формат. Каков будет результат, отображенный в ячейке? |  | 70% | 0,2 |
| 5 | Установите соответствие между программным обеспечением и типом, к которому относится данное ПО | 1. Системное 2. Прикладное 3. Инструментальные системы 4. Shadow Defender 5. ABBYY Lingvo 6. Borland C++ | 1-a  2-b  3-c | 0,3 |
| 6 | Установите соответствие между типами программ и их наименованиями | 1. Операционная система 2. Медиа проигрыватель 3. Табличный процессор 4. Система управления базами данных 5. OS/2 6. Winamp 7. Quattro Pro 8. Линтер | 1-a  2-b  3-c  4-d | 0,3 |
| 7 | Установите последовательность создания формулы при помощи Microsoft Equation | 1. Создать новый документ 2. Выбрать команду Вставка- Объект 3. Выбрать Microsoft Equation 3.0 4. Ввести формулу | 1-2-3-4 | 0,4 |
| 8 | Установите последовательность команд для создания диаграмм с помощью Microsoft Graph | 1. Объект – Вставка 2. Переход к вкладке «Новый» 3. Тип объекта 4. Выбрать диаграмму Microsoft Graph | 1-2-3-4 | 0,4 |
| **Оборудование, материалы, инструменты** | | | | |
| 1 | Отработанный воздух перед сбросом в атмосферу следует | 1) осушить  2) очистить  3) охладить  4) нагреть | 2 | 0,1 |
| 2 | Прибор для измерения давления разреженных газов | 1) Термометр  2) Вакуумметр  3) Гидрометр  4) Барометр | 2 | 0,1 |
| 3 | К мерной посуде относятся | 1) Химические стаканы  2) Делительные воронки  3) Пипетки  4) Эксикатор | 3 | 0,1 |
| 4 | Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях осуществления химической реакции, называется … |  | выход | 0,2 |
| 5 | Вещество, которые, многократно вступает в промежуточное взаимодействие с участниками реакции, изменяет её механизм и увеличивает скорость реакции; при этом они восстанавливают свой химический состав после каждого цикла промежуточных взаимодействий-это… |  | катализатор | 0,2 |
| 6 | Испарение жидкости с последующим охлаждением и конденсацией паров- это… |  | дистилляция  (перегонка) | 0,2 |
| 7 | Установите соответствие между инструментом (прибором) и его применением | 1. Микрометр 2. Штангенциркуль 3. Рефрактометр 4. универсальный инструмент, предназначенный для измерений наружных и внутренних размеров, а также глубин отверстий. 5. Универсальный [инструмент](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%81%D1%82%D1%80%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82), предназначенный для высокоточных [измерений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) линейных [размеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B0%D1%8F_%D0%B2%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D1%87%D0%B8%D0%BD%D0%B0) абсолютным или относительным контактным методом в области малых размеров с низкой [погрешностью](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9F%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D1%8F) (от 2 [мкм](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B8%D0%BA%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80) до 50 мкм), преобразовательным [механизмом](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC) которого является микропара [винт](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B8%D0%BD%D1%82_(%D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%B9%D1%88%D0%B8%D0%B9_%D0%BC%D0%B5%D1%85%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B7%D0%BC)) — [гайка](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D0%B0%D0%B9%D0%BA%D0%B0). 6. Прибор, измеряющий показатель преломления света в среде. | 1-b  2-a  3-c | 0,3 |
| 8 | Установите соответствие между колбой и её использованием | 1) Колба Клайзена  2) Колба Бунзена  3) Колба Кьельдаля  a) для фильтрования растворов, для забора газообразных и жидких веществ  b) круглодонные колбы особой конструкции для дистилляционной перегонки органических соединений (в том числе для перегонки под уменьшенным давлением) и синтеза химических веществ  c) имеют грушевидную форму и удлиненное горло, их применяют для определения азота | 1-b  2-a  3-c | 0,3 |
| 9 | Порядок взвешивания на аналитических весах | 1. Определить нулевую точку весов 2. Закрыв левую дверцу шкафа, открыть правую и положить на чашку весов разновески, начиная с большей   3) Открыв левую дверцу шкафа, положить на чашку весов взвешиваемый предмет  4) Необходимо убедиться в том, что внутри шкафа весов чисто | 4-1-3-2 | 0,4 |
| 10 | Установите последовательность действий при разделении смеси речного песка и соли.  Оборудование: смесь речного песка и соли, спиртовка, пробирки, фильтр, воронка, стаканы. | 1) Растворить немного смеси в воде, положив ее в стакан и долив воду. Тщательно перемешать. И подождать.  2) Постепенно приливать в воронку с фильтром полученный раствор.  3) Сложить фильтр. Вложить его в воронку, после чего воронку опустить в стакан.  4) Перелить часть фильтрата в пробирку. Зажечь спиртовку. Пробирку закрепить в держателе. После чего поднести к пламени горелки и нагревать в нижней части. | 1-3-2-4 | 0,4 |
| **Системы качества, стандартизации и сертификации** | | | |  |
| 1 | При проведении испытаний продукции аккредитованной лабораторией (центром) выдается: | 1. протокол испытаний 2. сертификат соответствия 3. декларация соответствия 4. паспорт | 1 | 0,1 |
| 2 | Что представляет собой знак соответствия? | 1. Товарный знак 2. Торговую марку 3. Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обраще­ние продукции требованиям потребителей 4. Обозначение, служащее для информирования приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту | 4 | 0,1 |
| 3 | Документ, удостоверяющий соответствие выпускаемой в обращение продукции требованиям технических регламентов, называется \_\_\_\_\_\_ о соответствии |  | Декларация | 0,2 |
| 4 | Как называется документ, удостоверяющий соответствие объектов требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров? |  | Сертификат соответствия | 0,2 |
| 5 | Установите соответствие между терминами и их определениями | 1. Контроль качества 2. Обеспечение качества 3. Управление качеством 4. Совокупность операций, включающая проведение измерений, испытаний, оценки одной или нескольких характеристик и сравнения полученных результатов с установленными требованиями 5. Все планируемые и систематически осуществляемые виды деятельности в рамках системы качества, а также подтверждаемые, необходимые для создания достаточной уверенности в том, что объект будет выполнять требования к качеству 6. Методы и виды деятельности оперативного характера, используемые для выполнения требований к качеству | 1-a  2-b  3-c | 0,3 |
| 6 | Установите соответствие между знаками соответствия и их описаниями | 1. http://elib.spbstu.ru/dl/quality/certif/Sertific.files/Image5648.gif 2. http://elib.spbstu.ru/dl/quality/certif/Sertific.files/Image5649.gif 3. http://elib.spbstu.ru/dl/quality/certif/Sertific.files/Image5650.gif 4. http://elib.spbstu.ru/dl/quality/certif/Sertific.files/Image5651.gif 5. http://elib.spbstu.ru/dl/quality/certif/Sertific.files/Image5652.gif 6. http://elib.spbstu.ru/dl/quality/certif/Sertific.files/Image5653.gif 7. http://elib.spbstu.ru/dl/quality/certif/Sertific.files/Image5655.gif 8. Знак ГОСТ Р 9. Логотип германской сертификационной организации TUV 10. Обозначение соответствия стандартам качества и безопасности Европейского Союза 11. Сертификат соответствия Европейским стандартам электротехнического оборудования 12. Знак Energy star 13. Знак соответствия продукции германским стандартам качества и безопасности. 14. Знак германской сертификационной организации TUV Rheinland | 1-a  2-b  3-c  4-d  5-e  6-f  7-g | 0,3 |
| 7 | Установите порядок процедуры аккредитации | 1. Представление заявителем заявки на аккредитацию 2. Экспертиза документов по аккредитации 3. Аттестация заявителя 4. Анализ всех материалов и принятие решений об аккредитации 5. Выдача аттестата об аккредитации 6. Проведение инспекционного контроля аккредитованной организации | 1-2-3-4-5-6 | 0,4 |
| 8 | Установите порядок этапов процедуры управления несоответствующей продукцией | 1. Обнаружение несоответствующей продукции 2. Обследование несоответствующей продукции 3. Предупреждение повторного возникновения несоответствия | 1-2-3 | 0,4 |
| **Охрана труда, безопасность жизнедеятельности, безопасность окружающей среды** | | | |  |
| 1 | Какие опасности относятся к техногенным? | 1. Наводнение 2. Производственные аварии в больших масштабах 3. Загрязнение воздуха 4. Природные катаклизмы | 2 | 0,1 |
| 2 | Легковоспламеняющиеся и взрывоопасные вещества следует хранить: | 1. в тонкостенной химической посуде с плотно притертой крышкой; 2. в толстостенной посуде, помещенной в металлический кожух; 3. в мерной колбе 4. в полиэтиленовой посуде | 2 | 0,1 |
| 3 | При попадании едкого вещества на рабочий стол или на пол следует: | 1) собрать руками  2) засыпать это место песком, затем песок собрать совком и вынести из помещения;  3) протереть мокрой салфеткой;  4) собрать сухой тряпкой | 2 | 0,1 |
| 4 | Установите соответствие между группами факторов, ведущие к кризисным ситуациям, и их примерами | 1. Технологические 2. Экономические 3. Политические 4. Природные 5. Психологические 6. Выброс или утечка вредных веществ 7. Падение курса национальной валюты 8. Изменение расстановки политических сил в стране 9. Наводнение 10. Неблагоприятный психологический климат в коллективе | 1-a  2-b  3-c  4-d  5-e | 0,3 |
| 4 | Установите соответствие между классом опасностей и их примерами | 1. Природные 2. Техногенные 3. Антропогенные 4. Биогенные 5. Экологические 6. Социогенные 7. Стихийные явления 8. Опасности, источником которых являются объекты искусственного происхождения 9. Опасности, причины которых обусловлены особенностями человека 10. Опасности, исходящие от живых объектов 11. Возникающее в окружающей среде, вследствие ее загрязнения 12. Опасности, возникающие в обществе и угрожающие жизни и здоровью людей | 1-a  2-b  3-c  4-d  5-e  6-f | 0,3 |
| 5 | Освещенность производственного помещения измеряют:  Ответ впишите одним словом в именительном падеже |  | люксметр | 0,2 |
| 6 | Наводнения, формируемые интенсивными дождями, иногда таянием снега при зимних оттепелях, называются  Ответ впишите одним словом в именительном падеже |  | паводок | 0,2 |
| 7 | Установите последовательность степеней опасности химически опасных объектов, начиная с первой. | 1. В зону заражения попадает более 75 тыс. человек, масштаб заражения региональный, время заражения воздуха – несколько суток, заражения воды – от нескольких суток до нескольких месяцев 2. В зону заражения попадает 40-75 тыс. человек, масштаб заражения местный, время заражения воздуха составляет от нескольких часов до нескольких суток, заражения воды – до нескольких суток. 3. В зону заражения попадает менее 40 тыс. человек, масштаб заражения локальный, время заражения воздуха – от нескольких минут до нескольких часов, заражения воды – от нескольких часов до нескольких суток. 4. Зона заражения не выходит за пределы санитарно-защитной зоны или за территорию объекта, масштаб локальный, заражение воздуха – от нескольких минут до нескольких часов, заражение воды – от нескольких часов до нескольких суток. | 1-2-3-4 | 0,4 |
| 8 | Установите последовательность степеней ожогов начиная с первой | 1. Покраснение кожи 2. Образование пузырей 3. Омертвение всей толщи кожи 4. Обугливание тканей | 1-2-3-4 | 0,4 |
| **Экономика и правовое обеспечение профессиональной деятельности** | | | |  |
| 1 | Начисление заработной платы работникам по установленной тарифной ставке или окладу за фактически отработанное на производстве время – это: | 1. сдельная форма оплаты труда; 2. аккордная система оплаты труда; 3. косвенно-сдельная форма оплаты труда; 4. повременная форма оплаты труда. | 4 | 0,1 |
| 2 | Что из перечисленного не является коммерческой организацией? | 1. Хозяйственные товарищества и общества 2. Производственные кооперативы 3. Потребительские кооперативы 4. Государственные или муниципальные унитарные предприятия | 3 | 0,1 |
| 3 | Начисление заработной платы работникам по установленной тарифной ставке или окладу за фактически отработанное на производстве время – это: | 1) сдельная форма оплаты труда;  2) аккордная система оплаты труда;  3) косвенно-сдельная форма оплаты труда;  4) повременная форма оплаты труда. | 4 | 0,1 |
| 3 | Организация, имеющая в собственности, хозяйственном ведении или оперативном управлении обособленное имущество и отвечающая по своим обязательствам этим имуществом, способная от своего имени приобретать и осуществлять имущественные и личные неимущественные права, нести обязанность, быть истцом и ответчиком в суде и имеющие самостоятельный баланс или смету, называется |  | юридическое лицо | 0,2 |
| 4 | При проведении испытаний продукции аккредитованной лабораторией (центром) выдается: |  | протокол испытаний | 0,2 |
| 5 | Установите соответствие между видами социальных норм и их определениями | 1. Корпоративные нормы 2. Правовые нормы 3. Нормы морали 4. Нормы обычаев 5. Правила поведения, установленные организациями 6. Правила поведения, установленные или санкционированные государством 7. Правила поведения, которые являются производными от представлений людей о добре и зле, о справедливости и несправедливости, о хорошем и плохом 8. Правила поведения, вошедшие в привычку в результате их многократного повторения | 1-a  2-b  3-c  4-d | 0,3 |
| 6 | Установите соответствие между отраслями права и их определениями | 1. Конституционное право 2. Гражданское право 3. Трудовое право 4. Административное право 5. Гражданско-процессуальное право 6. Совокупность правовых норм, закрепляющих основы общественного и государственного строя, правовое положение личности, поря­док и деятельность высших органов государственной власти в стране, национально-государственное устройство и т.п. 7. Отрасль права, регулирующая имущественные, а также некоторые личные неимущественные отношения 8. Совокупность правовых норм, определяющих условия возникновения, изменения и прекращения трудовых отношений, продолжительность рабочего времени и времени отдыха, вопросы охраны труда и т.п. 9. Совокупность правовых норм, регулирующих управленческие отношения, складывающиеся в сфере исполнительной власти (в деятельности органов государственного управления). 10. Совокупность норм права, регулирующих деятельность судов в связи с рассмотрением в них споров, возникающих в сфере гражданских, семейных, трудовых и иных отношений, а также деятельность арбитражных судов и нотариата. | 1-a  2-b  3-c  4-d  5-e | 0,3 |
| 7 | Установите последовательность арбитражных судов РФ, начиная с низшей ступени иерархии | 1. Арбитражные суды субъектов РФ 2. Арбитражные апелляционные суды 3. Федеральные арбитражные суды округов 4. Высший Арбитражный Суд РФ | 1-2-3-4 | 0,4 |

**Вариативный раздел тестового задания**

Профессиональный учебный цикл ППССЗ

-Неорганическая химия

-Органическая химия

-Аналитическая химия

-Физическая и коллоидная химия

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №п/п | Вопрос |  | Эталон ответа | Количе-ство баллов |
| **Неорганическая химия** | | | |  |
| 1 | Метилоранж окрашивается в желтый цвет в водном растворе: | a) BaO  b) ZnSO4  c) P2O5  d) HBr | a | 0,1 |
| 2 | Степень окисления азота увеличивается в ряду следующих соединений с лева на право: | 1. (NH4)2SO4, KNO2,Al(NO3)3 2. NO2,N2O,HNO3 3. NO, N2, Ca3N2 4. NH3, N2O3, NH4 | a | 0,1 |
| 3 | В малых периодах периодической системы элементов слева направо: | 1. Металлические свойства элементов усиливаются; 2. Неметаллические свойства элементов ослабляется; 3. Основный характер высших оксидов ослабляется; 4. Кислотный характер гидратов высших оксидов ослабляется. | c | 0,1 |
| 4 | Металл, который растворяется и в соляной кислоте, и в растворе гидроксида натрия, - это: | 1. Магний; 2. Цинк; 3. Железо; 4. Медь. | b | 0,1 |
| 5 | Установите соответствие между названием вещества и классом (группой) соединений, к которому(-ой) оно относится. | 1. Тетрагидроксоцинкат натрия -6 2. Ацетат калия 3. Оксид бария 4. Углекислый газ 5. Основные оксиды 6. Кислотные оксиды 7. Средние соли 8. Кислые соли 9. Комплексные соли | 1-e  2-c  3-a  4-b | 0,2 |
| 6 | Установите соответствие между названием соли и типом её гидролиза: | 1. Нитрат никеля (II) 2. Цианид калия 3. Карбонат аммония 4. Перхлорат натрия 5. По катиону и аниону 6. По аниону 7. По катиону 8. Соль не гидролизуется | 1-c  2-b  3-a  4-d | 0,2 |
| 7 | Установите соответствие между формулой вещества и реагентами, с каждым из которых оно может взаимодействовать. | 1. основная соль 2. оксид амфотерный 3. оксид кислотный 4. кислая соль 5. CrO3 6. (CuOH)2CO3 7. (NH4)2HPO4 | a-3  b-1  c-4 | 0,2 |
| 8 | Установите соответствие между формулой вещества и его названием: | 1. Pt(NH3)4][PdCl4] 2. [Co(NH3)6]Cl3 3. [Pt(NH3)2Cl2] 4. K3[Fe(CN)6] 5. гексацианоферрат(III) калия; 6. тетраамминплатины(II) тетрахлоропалладат(II). 7. дихлородиамминплатина(II); 8. гексаамминкобальта(III) хлорид; | 1-b  2-d  3-c  4-a | 0,2 |
| 9 | Прозрачный аморфный материал, изготовленный из кварцевого песка, соды и известняка |  | Стекло | 0,3 |
| 10 | Группа веществ, содержащих в своём составе кислород в виде  –о–о– |  | Пероксиды | 0,3 |
| 11 | Свойство металла покрываться защитной пленкой в концентрированной серной кислоте |  | Пассивация | 0,3 |
| 12 | «твердый раствор», получаемый на основе металла |  | Сплав | 0,3 |
| 13 | Установите последовательность увеличения силы оснований | 1. Mg(OH)2 2. Al(OH)3 3. KOH 4. Ca(OH)2 | 2,1,4,3 | 0,4 |
| 14 | Укажите правильную последовательность операций при приготовлении раствора кислоты заданной молярной концентрации из более концентрированного раствора. | 1. рассчитать нужный объем концентрированного раствора кислоты; 2. необходимый объѐм концентрированного раствора отмерить с помощью мерного цилиндра или пипетки; 3. с помощью ареометра установить плотность концентрированного раствора; 4. мерную колбу заполнить дистиллированной водой примерно до 1/2 объѐма; 5. подождать, пока температура раствора не станет равной комнатной; 6. перемешать; 7. внести необходимый объем концентрированного раствора в мерную колбу; 8. колбу наполнить дистиллированной водой до кольцевой отметки, приливая последние порции по каплям, закрыть пробкой и перемешать. | 3,1,4,2,7,6,5,8 | 0,4 |
| 15 | Укажите правильную последовательность получения газов с помощью аппарата Киппа. | 1. через тубус в среднюю расширенную часть ввести твѐрдое вещество (в виде гранул или кусочков); 2. открыть кран в тубусе и через горло залить раствор; 3. в тубус вставить резиновую пробку с газоотводной трубкой и краном; 4. пропустить газ в течение 5–10 мин для вытеснения воздуха из аппарата; 5. налить жидкость в таком количестве, чтобы уровень еѐ достигал середины верхнего шарообразного расширения нижней части; 6. закрыть газоотводный кран и соединить газоотводную трубку с установкой, в которую необходимо пропускать газ. | 1,3,2,4,5,6 | 0,4 |
| 16 | Установите последовательность возрастания основных свойств оксидов марганца | 1. MnO2 2. Mn2O7 3. MnO 4. MnO3 | 2,4,1,3 | 0,4 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Органическая химия** | | | | | | | | | |
| № п/п | | Вопрос |  | | Эталон ответа | | | Количество баллов | |
|  | | | | | | | | | |
| ВЫБОР ОТВЕТА | | | | | | | | | |
|  | | Ближайшим гомологом этина является углеводород, имеющий состав: | 1. C2H2 2. C4H6 3. C2H6 4. C3H4 | | 1 | | | 0,1 | |
|  | | Подкисленный раствор KMnO4 обесцвечивается при взаимодействии с: | 1. Бензолом 2. Стиролом 3. Гексаном 4. Изобутаном | | 1 | | | 0,1 | |
|  | | Первичным амином является***:*** | 1. CH3NH2 2. (C2H5)3N 3. C6H5-NH-CH3 4. (CH3)2NH | | 1 | | | 0,1 | |
|  | | Взаимодействие глицерина с высшими карбоновыми кислотами относится к реакциям: | 1. Присоединения 2. Этерификации 3. Изомеризации 4. Окисления | | 2 | | | 0,1 | |
| ОТКРЫТАЯ ФОРМА ОТВЕТА (Запишите одно слово в именительном падеже единственного числа) | | | | | | | | | |
|  | | ... ‒ это явление существования разных веществ, имеющих одинаковый качественный и количественный состав, но различное строение, а, следовательно, различные свойства. Ответ впишите одним словом в именительном падеже |  | | Изомерия | | | 0,3 | |
|  | | Как в быту называется продукт питания, являющийся сложным эфиром глицерина и непредельных карбоновых кислот? Ответ впишите одним словом в именительном падеже |  | | Масло | | | 0,3 | |
|  | | ... – ненасыщенные углеводороды, содержащие две двойные связи с общей формулой гомологического ряда СnH2n – 2. |  | | Алкадиены | | | 0,3 | |
|  | | ... ‒ любой атом или группа атомов, замещающие в исходном соединении  водород. |  | | Заместитель | | | 0,3 | |
| ВОПРОС НА СООТВЕТСТВИЕ | | | | | | | | | |
|  | | Установите соответствие между названием реакции, в которую вступает ацетилен, и названием продукта этой реакции. | Название реакции:   1. димеризация 2. циклотримеризация 3. гидратация 4. гидрирование   Название продукта:  1 – винилацетилен  2 – ацетальдегид  3 – щавелевая кислота  4 – бензол  5 – этан  6 – этанол | | 1. – 1 2. – 4 3. – 2 4. – 5 | | | 0,3 | |
|  | | Установите соответствие между названием альдегида и названием его ближайшего гомолога | Название реакции:   1. бутаналь 2. формальдегид 3. уксусный альдегид 4. валериановый альдегид   Название продукта:  1 – муравьиный альдегид  2 – ацетальдегид  3 – пентаналь  4 – масляный альдегид  5 – капроновый альдегид | | 1. – 3 2. – 2 3. – 1 4. – 5 | | | 0,3 | |
|  | | Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. | Реагирующие вещества:   1. 2-хлорпропан и натрий 2. циклопентан и бром (hυ) 3. пропен и бензол 4. бензол и азотная кислота   Продукт взаимодействия:  1 – 1,5-дибромпентан  2 – бромциклопентан  3 – пропилбензол  4- изопропилбензол  5 – 2,3-диметилбутан  нитробензол | | 1. – 5 2. – 2 3. – 4 4. – 6 | | | 0,3 | |
|  | | Установите соответствие между реагирующими веществами и продуктом, который преимущественно образуется при взаимодействии этих веществ: к каждой позиции, обозначенной буквой, подберите соответствующую позицию, обозначенную цифрой. | Реагирующие вещества:   1. пропен и хлор (hυ) 2. пропен и хлор (водная среда) 3. этин и уксусная кислота 4. пропен и бензол   Продукт взаимодействия:  1 – пропилбензол  2 – изопропилбензол  3 – хлористый аллил  4 – 1,2-дихлорпропан  5 – этилацетат  6 – винилацетат | | 1. – 3 2. – 4 3. – 6 4. – 2 | | | 0,3 | |
| ВОПРОС НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ | | | | | | | | | |
|  | | Расположите следующие соединения в порядке возрастания их кислотных свойств в водных растворах: | 1 − этанол  2 − 2,4,6-тринитрофенол  3 − фенол  4 − крезол  5 − хлорфенол  6 − нитрофенол | | 1-4-3-5-6-2 | | | 0,3 | |
|  | | Расположите следующие соединения в порядке уменьшения их кислотных свойств: | 1 – пропанол-1  2 – пропандиол-1,2  3 – пропантриол-1,2,3  4 – фенол  5 – *мета*-нитрофенол | | 5-4-3-2-1 | | | 0,3 | |
|  | | | | | | | | | |
| **Аналитическая химия** | | | | | | | | |
| № п/п | Вопрос | | |  | | Эталон ответа | Количество баллов | |
| 1 | **\_\_\_\_\_\_\_ метод анализа** - измерение массы определяемого вещества или его составных частей, выделяемых в химически чистом состоянии или в виде соответствующих соединений. | | |  | | Гравиметрический | 0,3 | |
| 2 | Ионные равновесия, связанные с осаждением и образованием осадков, являются обратимыми, подчиняются закону действия масс и характеризуются константой равновесия, так называемым \_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | |  | | Произведением растворимости | 0,3 | |
| 3 | Установите соответствие между методами и их определениями: | | | 1. Метод Жозефа Луи Гей-Люссака (1778–1850) 2. Метод Карла Фридриха Мора (1806–1879) 3. Метод Фольгарда 4. Метод Казимира Фаянса (1887–1975)   а) метод на применении адсорбционных индикаторов  b) Обратное титрование  c) Метод равного помутнения  d) Прямое титрование | | 1-c  2-d  3-b  4-a | 0,5 | |
| 4 | **Комплексонометрия**– метод, основанный на использовании реакций образования \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_– комплексных соединений катионов металлов с комплексонами. Ответ впишите одним словом в именительном падеже | | |  | | комплексонат | 0,3 | |
| 5 | При окислительно-восстановительных реакциях возможно образование катализатора в процессе протекания реакции. Это явление называется ­­­­­­­­­­­­­­­\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_. Ответ впишите одним словом в именительном падеже | | |  | | автокатализ | 0,3 | |
| 6 | Зависимость плотности от концентрации называется: | | | 1. Рефрактометрия 2. Денсиметрия 3. Люминесценция 4. Кулонометрия | | b | 0,2 | |
| 7 | Установите соответствие между методами и их определениями: | | | 1. Весовой анализ 2. Объемный анализ 3. Перманганатометрия 4. Гравиметрическая форма 5. Один из наиболее часто применяемых методов [окислительно-восстановительного титрования](https://www.chem-astu.ru/chair/study/anchem/r_4.htm). 6. Совокупность методов количественного анализа, основанных на измерении массы веществ. 7. Совокупность методов количественного анализа, основанных на измерении количества реагента, необходимого для взаимодействия с определяемым компонентом в растворе или газовой фазе. 8. Устойчивое соединение определенного состава, массу которого измеряют. | | 1-c  2-a  3-b  4-d | 0,5 | |
| 8 | Какой метод анализа необходимо выбрать для определения общей жесткости водопроводной воды? | | | 1. Ацидометрический 2. Нитритометрический 3. Трилонометрический 4. Йодометрический | | 3 | 0,2 | |
| 9 | Для обнаружения катионов аммония используют комплексное соединение ртути, а именно реактив Несслера. Какая химическая формула этого соединения? | | | 1. K2[HgCl4] 2. K2[Hg(CN)4] 3. K2[HgI4] 4. [Hg(NH3)4](NO3)2 | | 3 | 0,2 | |
| 10 | При добавлении разбавленного раствора хлороводородной кислоты к анализируемому раствору, образовался белый творожистый осадок, полностью растворимый в растворе аммиака. О присутствии каких ионов, это свидетельствует? | | | 1. Ионов кальция 2. Ионов железа (II) 3. Ионов калия 4. Ионов серебра | | 4 | 0,2 | |
| 11 | Установите соответствие между названием вещества и его  формулой: | | | 1. Дитизон 2. Ализарин 3. Реактив Чугаева 4. Реактив Несслера 5. 2,3-бутандиондиоксим 6. Тетраиодомеркура́т(II) ка́лия 7. Дифенилтиокарбазон 8. 1,2-дигидроксиантрахинон | | 1-c  2-d  3-a  4-b | 0,5 | |
| 12 | Установите соответствие между формулой и названием веществ. | | | 1. оксалат Ва 2. ацетат Ва 3. хромат Ва 4. дигидрофосфат Ва 5. Ba(CH3COO)2 6. BaCrO4 7. BaC2O4 8. Ba(H2PO4)2 | | 1-c  2-a  3-b  4-d | 0,5 | |
| 13 | Установите последовательность аналитических операций в гравиметрическом методе осаждения | | | 1. Растворение навески 2. Осаждение (получение осаж­денной формы) 3. Создание условий осаждения 4. Расчет массы навески анализируемого вещества и ее взвешивание | | 4,1,3,2 | 1 | |
| 14 | Установите последовательность методов аналитических химии:  1.Пробоподготовка  2.Качественный анализ  3.Количественный анализ | | | 1. Методы разложения проб 2. Методы разделения компонентов 3. Методы пробоотбора 4. Методы определения 5. Методы обнаружения | | 1-c,a  2-b,e  3-d | 1 | |
| 15 | Определите порядок выполнения титриметрического анализа | | | 1. Отобрать аликвоту 2. Приготовить стандарнтый аствор 3. Провести обработку результатов анализа 4. Подготовить к работе бюретку 5. Провести титрование | | 2,4,1,5,3 | 1 | |
| 16 | Установите последовательность правил работы на аналитических весах | | | 1. Не использовать стеклянные и пластмассовые контейнеры при влажности воздуха меньше 30%. Это позволит исключить электростатический разряд. 2. За 20-30 минут перед началом измерений чуть открыть дверку кожуха, чтобы температура внутри весов выровнялась с окружающей средой. 3. Помещать взвешиваемый предмет на середину чашек весов. 4. Защищать весы специальными чехлами. 5. До взвешивания и после него показатели весов должны равняться нулю. | | 2,1,5,3,4 | 1 | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Вопрос |  | Эталон ответа | Количество баллов |
| **Физическая и коллоидная химия** | | | | |
| ВЫБОР ОТВЕТА | | | | |
| 1 | Энергия, необходимая для превращения реагирующих веществ в состояние активного комплекса, называется энергией: | 1. химической реакции 2. активации 3. активирования 4. активного комплекса | 2 | 0,1 |
| 2 | Метод определения концентрации водородных или гидроксильных ионов, основанный на изменении окраски индикаторов: | 1. эбуллиоскопия 2. криоскопия 3. коллориметрия | 3 | 0,1 |
| 3 | Температура кипения раствора: | 1. выше температуры кипения растворителя 2. ниже температуры кипения растворителя 3. равна температуре кипения растворителя | 1 | 0,1 |
| 4 | Измельченное вещество, распределенное в дисперсной среде, называется: | 1. дисперсной фазой 2. растворенным веществом 3. дисперсной системой | 1 | 0,1 |
| ОТКРЫТАЯ ФОРМА ОТВЕТА (Запишите одно слово в именительном падеже единственного числа) | | | | |
|  | ... ‒ это совокупность гомогенных частей гетерогенной системы, одинаковых по физическим и химическим свойствам, отделённая от других частей системы видимыми поверхностями раздела. Ответ впишите одним словом в именительном падеже |  | Фаза | 0,2 |
|  | ... – мера способности системы совершать работу; общая качественная мера движения и взаимодействия материи. Ответ впишите одним словом в именительном падеже |  | Энергия | 0,2 |
|  | ... – слипание коллоидных частиц друг с другом и образование из них более сложных агрегатов. Ответ впишите одним словом в именительном падеже |  | Коагуляция | 0,2 |
|  | ... ‒ смесь веществ, где твёрдое вещество распределено в виде мельчайших частиц в жидком веществе во взвешенном (не осевшем) состоянии.  Ответ впишите одним словом в именительном падеже |  | Суспензия | 0,2 |
| ВОПРОС НА СООТВЕТСТВИЕ | | | | |
|  | Равновесие реакции смещается вправо. Привести в соответствие. | Уравнение реакции:   1. CO+Cl2↔COCl2(г)+Q 2. N2+3H2↔2NH3+Q 3. CO2+C(тв)↔2CO-Q 4. N2O(г)+S(т)↔2N2(г)   Условие протекания реакции:  1 – при повышении давления  2 – при повышении температуры  3 – при понижении давления  4 – при увеличении площади соприкосновения | a– 1  b– 1  c 2,3,4  d– 3,4 | 0,3 |
|  | Равновесие реакции смещается в сторону образования продуктов реакции. Привести в соответствие. | Уравнение реакции:   1. CH4↔C+2H2-Q 2. 2H2+O2↔2H2O(г)+Q 3. CH3OH+CH3COOH↔CH3COOCH3 4. N2+O2↔2NO-Q   Условие протекания реакции:  1 – при увеличении концентрации  2 - при повышении температуры  3 - при уменьшении давления  4 - при добавлении эфира  5 - при добавлении спирта | 1. – 2,3 2. – 1 3. – 4 4. – 2 | 0,3 |
|  | Установите соответствие между примерами дисперсных систем и их названием: | Дисперсная система:   1. суспензия 2. эмульсия 3. коллоидный раствор 4. раствор   Пример:  1 – молоко  2 – яичный белок  3 – взвесь ила  4 − раствор сахара | 1. – 3 2. – 1 3. – 2 4. – 4 | 0,3 |
|  | Установите соответствие между уравнением и названием условия. | Уравнения:   1. (d∆U/dT)v = ∆Cv 2. (d∆H/dT)v=∆Cp   Название:  1 – температурная зависимость теплового эффекта, р=const  2 – температурная зависимость константы химического равновесия, р=const  3 - температурная зависимость теплового эффекта, v=const | 1. – 3 2. – 1 | 0,3 |
| ВОПРОС НА УСТАНОВЛЕНИЕ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ | | | | |
|  | Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их электроотрицательности. Запишите в поле ответа номера выбранных элементов в нужной последовательности. | 1) Cl  2) K  3) Si  4) S  5) O | 1-4-3 | 0,4 |
|  | Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания кислотных свойств их водородных соединений. | 1) P  2) Cl  3) Br  4) S  5) F | 5-2-3 | 0,4 |
|  | Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке уменьшения их металлических свойств. | 1) Al  2) K  3) Mg  4) Rb  5) Na | 4-2-5 | 0,4 |
|  | Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания кислотных свойств их высших гидроксидов. | 1) B  2) P  3) N  4) C  5) As | 1-4-3 | 0,4 |
|  | Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке увеличения числа внешних электронов в атомах этих элементов. | 1) N  2) P  3) Li  4) Na  5) Al | 4-5-2 | 0,4 |
|  | Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке возрастания радиуса их атомов. | 1) O  2) S  3) F  4) Se  5) Be | 3-1-5 | 0,4 |
|  | Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одном периоде. Расположите выбранные элементы в порядке усиления окислительных свойств их атомов. | 1) Se  2) Br  3) Cl  4) As  5) I | 4-1-2 | 0,4 |
|  | Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите выбранные элементы в порядке усиления основных свойств образуемых ими оксидов. | 1) Sn  2) Na  3) C  4) Mg  5) Si | 3-5-1 | 0,4 |
|  | Из указанных в ряду химических элементов выберите три элемента, которые в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева находятся в одной группе. Расположите эти элементы в порядке увеличения силы притяжения валентных электронов. | 1) P  2) Cl  3) S  4) As  5) N | 4-1-5 | 0,4 |

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ I УРОВНЯ**

**«ПЕРЕВОД ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ТЕКСТА»**

Время, отводимое на выполнение задания – 1 час (академический = 45 минут)

Задача 1. Выполните перевод предложенного текста (Приложение 1 – английский язык)

Задача 2. Ответьте на поставленные вопросы (Приложение 1 – английский язык)

ЗАДАЧА 1. **1. Переведите текст на русский язык**

**THE MENDELEEV PERIODIC SYSTEM OF ELEMENTS**

**Слова и выражения к тексту:**  
1. to explore – исследовать, изучать  
2. prediction – прогноз  
3. subsequent research – последующее исследование  
4. similarity – сходство  
5. rare – редкий  
 The great Russian chemist Mendeleyev D. I. (1834–1907) **exploring** the problems of classification of elements discovered his periodic law (1869). He clearly recognized that the elements when arranged in order of their atomic weights showed a periodic change in properties.  
 In this arrangement called the periodic table or periodic system the elements are distributed in nine vertical columns called groups. These groups arise by breaking up into periods a continuous series of the elements being arranged in the order of their atomic weights. The ordinal numbers of the elements called atomic numbers are given in the table as well.  
 The first period contains two elements, hydrogen and helium; the next two periods contain eight elements each; elements of the third period are analogous to those vertically above them in the second period. These and other characteristic properties, which showed marked periodicity enabled Mendeleyev to be very sure that: (1) there were unfilled gaps in his table (there were only 64 elements discovered by then, while now we have 104); (2) the elements needed to fill those gaps would have certain predictable chemical and physical properties.

In every case, these **predictions** were verified exactly by **subsequent**  
**researches**, and the discovery of scandium, gallium, and germanium.  
A complete new group, the zero group was added to the table, and numerous gaps in the lowest part of the table have since been filled in by the discovery of radioactive elements.  
 Due to **similarity** of properties yttrium, scandium, lanthanum and the fourteen elements following it (lanthanides) form a specific series of the **rare** earth elements or rare earths, which play an ever-growing part in modern chemistry.

ЗАДАЧА 2.

2. Ответьте на вопросы:

1) What did the elements show when they arranged in order of their atomic weights?

2) How many vertical columns are there in the periodic table?

3) What would the elements needed to fill the gaps have?

ПРИЛОЖЕНИЕ В

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ I УРОВНЯ**

**«ЗАДАНИЕ ПО ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ КОЛЛЕКТИВА»**

Время, отводимое на выполнение задания – 1 час (академический = 45 минут)

Максимальное количество баллов – 20 баллов.

**Цель работы:** показать умения работать с нормативно-правовыми базами, умения распределять должностные обязанности сотрудников химической лаборатории.

Максимальное время выполнения задания – 45 минут.

Требования к выполнению задания: работа выполняется в письменном виде с помощью программы «Консультант Плюс».

**Задание 1:**

Работник и работодатель строят свои отношения на договорной основе, причем свобода труда, а значит и свобода договора, входит в основные принципы регулирования трудовых отношений. Необходимо отметить еще и принцип применения труда работника, который охватывает и понятие трудовой функции, а также вознаграждения за труд. Общие правила реализации этих основных принципов в форме трудового договора закреплены в нормах раздела третьей части ТК РФ.

* 1. Используя «Трудовой кодекс», найдите определение трудового договора с указанием статей. **(3 балла)**
  2. Используя «Трудовой кодекс», запишите условия содержания трудового договора. **(За каждое правильно записано условие − 0,3 балла (11 условий)).**
  3. Тестовые задания: **(За каждый правильный ответ 0,6 балла).**

1. С какого возраста можно заключать Трудовой договор согласно ТК РФ?

а) с 20 лет; б) с 18 лет; в) с 16 лет

2. Срочный трудовой договор может заключаться на срок:

а) не более 1 года; б) не более 5 лет; в) не менее 1 года

3. Испытательный срок при приеме на работу для работников не может превышать:

а) 1 месяца; б) 3 месяцев; в) 6 месяцев

4. Испытательный срок при приеме на работу для руководителей не может превышать:

а) 1 месяца; б) 3 месяцев; в) 6 месяцев

5. Какие документы необходимо предоставлять при заключении трудового договора?

а) трудовая книжка; б) характеристику с работы; в) документ о награде.

**Задание 2.** Дайте определения ниже перечисленных понятий.   
**(За каждое определение − 1 балл).**

***Карьера –***

***Должностной рост −***

***Профессиональный рост*** −

**Задание 3.** Встречаясь с новым сотрудником, заведующий химической лабораторией должен учитывать этап карьеры, который он проходит в данный момент. Это может помочь уточнить цели профессиональной деятельности, степень динамичности и главное – специфику индивидуальной мотивации. Заполните пробелы в таблице 1. (**За каждый правильный ответ в строке по каждому этапу 1 балл)**

Таблица В1 – Характеристика этапов карьерного роста.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Этапы карьеры** | **Возрастной период** | **Краткая характеристика** | **Особенности мотивации** |
| Предварительный |  |  | Безопасность, социальное признание |
| Становление |  |  | Социальное признание, независимость |
| Продвижение |  |  | Социальное признание, самореализация |
| Завершение |  |  | Удержание социального признания |
| Пенсионный |  |  | Поиск самовыражения в новой сфере деятельности |

**Задание 4.** Заполните матрицу распределения ответственности работников производства за выполнение функции по управлению персоналом.   
**(За каждый правильный ответ в строке 0,3 балла (в ячейке – 0,1 балл)).**

**Методические указания:**

Распределение функциональных взаимосвязей управления осуществляется в виде матрицы, которая показывает кто и в какой степени принимает участие в выполнении определенной функции управления, отдельных видов работ или какое участие он принимает в разработке или реализации управленческого решения. Она также отражает объем и характер полномочий должностных лиц, участвующих в процессе управления, когда области полномочий и ответственности пересекаются. Функциональная матрица служит инструментом анализа и распределения полномочий и ответственности в структурном подразделении. На основании данного анализа можно дать рекомендации по совершенствованию распределения полномочий и ответственности между участниками управленческого процесса.

**Для заполнения матрицы применяются следующие условные обозначения:**

**О** – ответственный, отвечает за проведение и конечный результат работы. (Может быть только одна **О** в строке)

**У** – участвует в проведении работы

**К**– Контролирует получение информации о проведении процесса (работы) и результатах

Таблица В2 - Матрица распределения ответственности работников

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование работы (процесса) | Должность | | |
| Зав. лаборато-рией | Начальник отдела техничес-кого контроля | Техник-технолог  (3 человека) |
| 1)Контроль соблюдения технологической дисциплины в производственных подразделениях |  |  |  |
| 2)Учет расхода сырья и материалов |  |  |  |
| 3)Испытание нового лабораторного оборудования |  |  |  |
| 4)Составление технологических заданий |  |  |  |
| 5)Контролирует качество отбора проб на содержание загрязняющих веществ |  |  |  |
| 6)Разработка методов утилизации отходов производства |  |  |  |
| 7)Анализ причин брака и участие в разработке по их предупреждению и устранению |  |  |  |
| 8)Контроль выполнения планов работы по персоналу |  |  |  |
| 9) Разработка мероприятий по повышению качества химических анализов |  |  |  |

**Таблица В3 - Критерии оценивания:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ задания** | **КРИТЕРИИ** | **Максимальный балл** | **Балл участника** |
| 1 |  |  |  |
| 1.1 | Выбранное определение трудового договора с указанием статей соответствует законодательной базе | **3** |  |
| 1.2 | Записаны условия содержания трудового договора согласно законодательной базе. **За каждое правильно записано условие − 0,3 балла** | **3,3** |  |
| 1.3 | За каждый правильный ответ **0,6 балла** | **3** |  |
| 2 | За каждое определение − **1 балл** | **3** |  |
| 3 | Таблица №1. **За каждый правильный ответ в строке по каждому этапу 1 балл** | **5** |  |
| 4 | Таблица №2. **За каждый правильный ответ в строке 0,3 балл (в ячейке – 0,1 балл)** | **2,7** |  |
| **ВСЕГО:** | | **20** |  |

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**ВАРИАТИВНАЯ ЧАСТЬ ЗАДАНИЯ II УРОВНЯ**

Время, отводимое на выполнение задания – 5 часов (астрономических = 300 минут)

Максимальное количество баллов – 40 баллов.

**Профильное направление – 18.00.00 Химические технологии**

**Определение состава смеси солей.**

1. **Цель работы:** определить количественное соотношение солей в предлагаемом образце.
2. **Максимальное время выполнения задания –** 5 часов.
3. **Задание:**
4. Предложите оптимальную методику, позволяющую с наибольшей точностью определить содержание ионов кальция в выдан­ном растворе.
5. Запишите в сокращенном ионном виде уравнения реакций, протекающих в ходе реализации разработанной методики.
6. Определите содержание ионов кальция (в ммолъ) в выданном Вам растворе смеси солей.
7. Зная массу смеси солей и содержание кальция, рассчитайте массовую до­лю хлорида и нитрата кальцияв смеси.
8. **Оборудование и реактивы:**

колба мерная на 100 мл с раствором смеси солей - 1 шт,

бюретка на 50 мл с воронкой - 2 шт,

пипетка Мора на 10.00 мл - 1 шт,

резиновая груша или пипетатор - 1 шт,

мерный цилиндр на 25-50 мл - 1 шт,

колба коническая для титрования на 200 мл - 2 шт,

штатив для титрования на 2 бюретки - 1 шт,

колба мерная на 100 мл с воронкой для фильтрования - 1 шт,

фильтры бумажные,

палочка стеклянная - 1 шт,

промывалка с дистилли­рованной водой,

Na2CO3 (0.1 М раствор, точная концентрация указана на склянке),

НСl (≈0.1 М раствор),

индикатор: фенолфталеин (0.1 % раствор в этаноле).

1. **Критерии оценки вариативной части:**

**Качественный и количественный анализ растворов солей**

Номер участника\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И.О. члена жюри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | Написание методики определения содержания ионов кальция в растворе | 6,00 |
| 2 | Уравнения реакций (2 уравнения по 1 б.) | 2,00 |
| 3 | Точность определения содержания ионов Ca2+ | 30,00 |
| 4 | Правильность расчета массовых долей | 2,00 |
|  | **Снятие баллов** |  |
| 1 | Нарушение правил техники безопасности | 2,00 |

Точность определения содержания ионов предполагает:

|  |  |
| --- | --- |
| Абсолютная погрешность определения ν(Ca2+), ммоль | Балл |
| ≤ 0.5 | 30 |
| 0.5–0.7 | 27 |
| 0.7–1.0 | 24 |
| 1.0–1.5 | 21 |
| 1.5–2.0 | 18 |
| 2.0–2.5 | 15 |
| 2.5–3.0 | 12 |
| 3.0–4.0 | 9 |
| 4.0–5.0 | 6 |
| 5.0–6.0 | 3 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Итого** | **40.00** |  |

Подпись члена жюри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**6. Пример оформления задания**

1. С помощью пипетки аликвоту 10.0 мл анализируемого раствора по­мещают в колбу для титрования, добавляют из бюретки 20.0 мл раствора Na2CO3, тщательно перемешивают и фильтруют через бумажный фильтр в чистую мерную колбу, взмучивая суспензию в конической колбе перед каж­дым добавлением на фильтр. Остатки карбоната кальция смывают со стенок конической колбы 2-3 порциями дистиллированной воды по 10-15 мл каж­дая на фильтр. Фильтрат количественно переносят из мерной колбы вчи­стую колбу для титрования. Остатки раствора смывают со стенок мерной колбы 2-3 порциями дистиллированной воды по 10-15 мл каждая в ту же колбу для титрования. К раствору добавляют 2 капли фенолфталеина и тит­руют соляной кислотой до полного исчезновения окраски.

2. CO32– + Ca2+ = CaCO3

CO32– + H+ = HCO3–

3. νал.(Ca2+) = с(Na2CO3)∙V(Na2CO3) – с(HCl)∙V(HCl),

где с – концентрации растворов соответствующих веществ, М;

V(Na2CO3) – объем введенного раствора Na2CO3, мл;

V(HCl) – объем затраченного титранта, мл.

Содержание кальция в анализируемом растворе пропорционально соотношению объемов этого раствора (объема мерной колбы) и аликвоты:

ν(Ca2+) = νал.(Ca2+)∙V колбы /V ал. = 10∙νал.(Ca2+).

4. 𝑚(CaCl2) = 𝜔(CaCl2)∙𝑚(смеси)/100,

𝑚(Ca(NO3)2) = 𝜔(Ca(NO3)2)∙𝑚(смеси)/100,

где ω – массовая доля, %;

m(смеси) – масса смеси, г.

𝜈(CaCl2) = 𝑚(CaCl2)/M(CaCl2)∙1000,

𝜈(Ca(NO3)2) = 𝑚(Ca(NO3)2)/M(Ca(NO3)2)∙1000,

где M – молярная масса, г/моль.

Общее количество веществ равно количеству ионов Ca2+. С другой стороны, сумма массовых долей компонентов равна 100 %. Отсюда составим систему уравнений:

10 ∙ 𝜔(CaCl2)/M(CaCl2)∙𝑚(смеси) + 10∙𝜔(Ca(NO3)2)M(Ca(NO3)2)∙𝑚(смеси) = 𝜈(Ca2+)

𝜔(CaCl2) + 𝜔(Ca(NO3)2) = 100 %

Решив эту систему, получим:



𝜔(Ca(NO3)2) = 100 − 𝜔(CaCl2)

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**ИНВАРИАТНАЯ ЧАСТЬ ЗАДАНИЯ II УРОВНЯ**

Время, отводимое на выполнение задания – 1 час (астрономических = 60 минут)

Максимальное количество баллов – 20 баллов.

**Профильное направление – 18.00.00 Химические технологии**

**Инвариантная часть для специальности:** 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений;

**Теоретическое описание получения и анализа бензойной кислоты**

**Цель работы:** описать синтез бензойной кислоты и описать определение выхода продукта титриметрическим методом.

**Максимальное время выполнения задания –** 1 час.

**Задание:**

1. Описать синтез бензойной кислоты по предложенным реактивам;
2. Описать химические превращения, осуществляемые в процессе синтеза;
3. Описать количественный анализ полученного образца бензойной кислоты на содержание основного вещества и рассчитать практический выход целевого продукта если известно, что в результате реакции получится 1,9 г бензойной кислоты;
4. Анализ полученного образца бензойной кислоты
5. Рассчитать навеску полученной бензойной кислоты для определения в ней содержания основного вещества. Величина навески должна быть такой, чтобы на титрование расходовалось не более 15 мл 0.2Н раствора NaOH. В расчете оценки чистоты считаем на титрование пошло 13 мл щелочи.

Навеску растворить в 50 мл спирта. Добавить несколько капель фенолфталеина. Провести титрование полученной смеси до появления бледно-розового цвета, устойчивого в течение 30 с. По данным титрования оценить чистоту и практический выход целевого продукта.

1. Оформить результаты в соответствии с предложенной формой отчета.

**Оборудование и реактивы:**

|  |
| --- |
| Толуол, х.ч.,4 мл. |
| Перманганат калия, х.ч., 5,4 г |
| Щавелевая кислота, х.ч. |
| Соляная кислота, раствор 1:1 |
| Фенолфталеин, 1%-ый спиртовый раствор |
| Раствор гидроксида натрия 0,2 моль-экв/л |
| Спирт этиловый, 95% |
| Коническая колба, 250 мл |
| Обратный холодильник |
| Воронка Бюхнера |
| Колба Бунзена |
| Водоструйный вакуум-насос |
| Ложечка |
| Пипетка, 5 мл |
| Цилиндр мерный, 100 мл |
| Весы аналитические с пределом взвешивания 200 г |
| Бюретка, 25 мл |
| Якорек для перемешивания |
| Воронка аналитическая |
| Стакан химический, 100 мл |
| Стаканчик для взвешивания |
| Магнитная мешалка с подогревом |
| Фильтровальная бумага синяя лента |
| Индикаторная универсальная бумага |

**Отчет по выполнению комплексного задания заключительного этапа Всероссийской олимпиады профессионального мастерства обучающихся по специальностям среднего профессионального образования**

**Профильное направление – 18.00.00 Химические технологии**

**Инвариантная часть для специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений;**

Отчет участника №\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Описание\_методики: Прибор 1 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Прибор 2 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Химизм процесса синтеза бензойной кислоты:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

1. Масса полученного вещества, г: m = 1,9 г
2. Расчет теоретического выхода бензойной кислоты:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Результат расчета практического выхода бензойной кислоты, %:

Хпр =

1. Расчет содержания основного вещества в полученном образце бензойной кислоты:

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Рассчитанное содержание основного вещества в полученном образце:

Х =

Вывод по работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Критерии оценки инвариантной части:**

**ПОЛУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ БЕНЗОЙНОЙ КИСЛОТЫ**

Номер участника\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Ф.И.О. члена жюри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Выполнение требований охраны труда в условиях химической лаборатории | Упоминание об использовании перчаток, халата, головных уборов и сменной обуви, использовании хлопчатобумажных перчаток при работе с нагревательными приборами и горячей посудой, работа в вытяжном шкафу  Утилизация отходов в специально отведенную емкость | 1,00 |
|
|
|
|
|
| Описание техники выполнения задания | Правильное описание химической посуды | 1,00 |
| Правильное описание самого синтеза | 5,00 |
| Правильное описание установок для синтеза | 2,00 |
| Правильно написаны уравнение реакции  получения калиевой соли бензойной кислоты | 2,00 |
| Правильно написаны уравнения реакций  Получения самой бензойной кислоты и ее титрования | 1,00 |
| Анализ полученной бензойной кислоты | Описан количественный перенос навески в колбу | 0,50 |
| Последовательное описание выполнение титрования | 2,00 |
| Правильное описание перехода окраски | 0,50 |
| Выполнение обработки результатов | Правильная последовательность расчетов | 0,50 |
| Нет математических ошибок | 0,50 |
| Правильный расчет выхода бензойной кислоты | 1,00 |
| Правильность написания формул | 1,00 |
| Правильный расчет содержания чистого вещества в полученном образце бензойной кислоты | 1,00 |
| Правильное оформление отчета | 1,00 |
| **Итого** |  | **20.00** |

Подпись члена жюри\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Пример оформления задания**

1.1. Сборка приборов

Прибор 1. Коническую колбу с якорьком помещают на магнитную мешалку с подогревом. В горло конической колбы вставляют обратный холодильник.

Прибор 2. Колбу Бунзена с установленной воронкой Бюхнера подсоединяют к водоструйному насосу (прибор для фильтрования).

1.2. Выполнение синтеза.

1. В коническую колбу с якорьком прибора1 помещают 4 мл толуола, 5,4 г тонкоизмельченного перманганата калия и 75 мл воды. Содержимое колбы нагревают при легком кипении в течение ~3 часов при постоянном перемешивании. Об окончании реакции свидетельствует обесцвечивание раствора и появление на стенках колбы коричневого осадка MnO2. Если раствор после нагревания остается окрашенным в розовый цвет, то в реакционную массу добавляют несколько капель этанола или немного щавелевой кислоты (эти добавки восстанавливают не прореагировавший перманганат калия и раствор обесцвечивается).

По окончании реакции и охлаждении отфильтровывают выпавший диоксид марганца на воронке Бюхнера (прибор 2) и два раза промывают осадок небольшим количеством горячей воды. Фильтрат упаривают на электроплитке до объема ~15-20 мл (выпаривание проводят под вытяжным шкафом!). Если выпадает диоксид марганца, то его вновь отфильтровывают и промывают один раз 5 мл горячей воды. Фильтрат, который представляет собой калиевую соль бензойной кислоты, переводят в свободную кислоту, прибавляя разбавленную соляную кислоту до кислой среды (проверяют по универсальной индикаторной бумажке до рН ~ 5).

Выпавшую бензойную кислоту отсасывают на маленькой воронке Бюхнера (прибор 2), промывают небольшим количеством ледяной воды, сушат на воздухе и взвешивают на аналитических весах. Выход бензойной кислоты 1,9 г. По окончании всех процессов слить остатки веществ в слив.

1. Составим схему реакции окисления толуола до бензойной кислоты: см.выше

2. Вычислим химическое количество толуола:

n (C6H5CH3) = m (C6H5CH3) : M (C6H5CH3);

M (C6H5CH3) = 6 \* 12 + 5 + 12 + 3 = 92 г/моль; mбенз= ρV=4\*0,86694=3,4678 г

n (C6H5CH3) = 3,4678: 92 = 0,0377 моль;

Вычислим химическое количество перманганата:

n (КMnO4) = m (КMnO4) : M (КMnO4);

M (КMnO4) = 39,09 + 54,94 + 16\* 4 = 158 г/моль;

n (КMnO4) = 5,4/ 158 = 0,0342 моль; в недостатке

Определим теоретическое количество бензойной кислоты:

nтеор (C6H5COOH) = 2 n (КMnO4) = 0,0342 /2 = 0,0171 моль;

Найдем практическое количество полученной кислоты:

nпр(C6H5COOH) = m (C6H5COOH) : M (C6H5COOH);

M (C6H5COOH) = 6 \* 12 + 5 + 12 + 32 + 1 = 122 г/моль;

nпр(C6H5COOH) = 1,9 : 122 = 0,0156 моль;

Рассчитаем выход продукта:

ν =nпр(C6H5COOH) :nтеор(C6H5COOH) = 0,0156 : 0,0171 = 0,9107 или 91,07%.

Ответ: 91,07%.

1.3 Анализ полученного образца бензойной кислоты

Рассчитать навеску полученной бензойной кислоты для определения в ней содержания основного вещества. Величина навески должна быть такой, чтобы на титрование расходовалось не более 15 мл 0.2Н раствора NaOH. В расчете оценки чистоты считаем на титрование пошло 13 мл щелочи.

Навеску растворить в 50 мл спирта. Добавить несколько капель фенолфталеина. Провести титрование полученной смеси до появления бледно-розового цвета, устойчивого в течение 30 с. По данным титрования оценить чистоту и практический выход целевого продукта.

mнав= Mэ\*Cн\*Vл=122\*0,2\*0,015=0,366 г

масса в-ва= C т\*Vт\*Mв (V общ/Vал)/1000= 0,2\*13\*122(50/50)=0,3172 г

Х (бенз.кис-ты) = 0,3172/0,3660\*100%=86,67%

По окончании всех процессов слить остатки веществ в слив.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

**СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ**

**оценок результатов выполнения заданий I уровня**

регионального этапа

Всероссийской олимпиады профессионального мастерства

в 2019 году

УГС\_\_18.00.00 Химические технологии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень специальностей 18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата «\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_2019 г.

Член (ы) жюри \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

фамилия, имя, отчество, место работы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Номер участника, полученный при жеребьевке | Оценка по каждому заданию | | | Суммарная оценка |
| Тестирование | Перевод текста (сообщения) | Организация работы коллектива |
|  |  |  |  |  |  |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись члена (ов) жюри)

**СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ  
оценок результатов выполнения практического задания II уровня**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

*(название задания)*

регионального этапа

Всероссийской олимпиады профессионального мастерства

в 2019 году

УГС\_\_18.00.00 Химические технологии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень специальностей\_18.02.01. Аналитический контроль качества химических соединений\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Дата «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_2019\_г.

Член (ы) жюри:

фамилия, имя, отчество, место работы

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Номер участника, полученный при жеребьевке | Оценка за выполнение  Задач задания | | | Суммарная оценка в баллах |
| 1 | 2 | 3 |
|  |  |  |  |  |  |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись члена (ов) жюри)

# **СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ оценок результатов выполнения практических заданий II уровня**

регионального этапа

Всероссийской олимпиады профессионального мастерства

в 2019 году

УГС 18.00.00 Химические технологии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень специальностей: 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Дата «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.

Член (ы) жюри:

фамилия, имя, отчество, место работы

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Номер участника, полученный при жеребьевке | Оценка за выполнение заданий II уровня | | Суммарная оценка |
| Инвариантная часть | Вариативная часть |
|  |  |  |  |  |

\_\_\_\_\_\_\_\_\_(подпись члена (ов) жюри)

# **СВОДНАЯ ВЕДОМОСТЬ оценок результатов выполнения профессионального комплексного задания**

регионального этапа

Всероссийской олимпиады профессионального мастерства

в 2019 году

УГС 18.00.00 Химические технологии\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Перечень специальностей: 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений

Дата «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.

Член (ы) жюри:

фамилия, имя, отчество, место работы

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| №  п/п | Номер  участника,  полученный при жеребьевке | Фамилия, имя, отчество  участника | Наименование субъекта Российской Федерации  и образовательной организации | | Оценка результатов выполнения профессионального комплексного задания  в баллах | | | Итоговая оценка выполнения профессионального комплексного задания | Занятое  место (номинация) |
| Суммарная оценка за выполнение заданий  I уровня | Суммарная оценка за выполнение заданий  2 уровня | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | 6 | | 10 | 11 |
|  |  |  |  | |  |  | |  |  |
| Председатель рабочей группы (руководитель  организации –организатора олимпиады) | | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  фамилия, инициалы | | | |
| Председатель жюри | | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  фамилия, инициалы | | | |
| Члены жюри: | | | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  подпись | | | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  фамилия, инициалы | | | |

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Стандарты**

1. Гражданский кодекс Российской Федерации
2. Федеральный закон от 27.07.2006 N 152-ФЗ "О персональных данных"
3. ФГОС СПО по специальности 18.02.01 Аналитический контроль качества химических соединений. Утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22 апреля 2014 г. N 382.
4. Единая система конструкторской документации.
5. Единая система технологической документации.
6. ГОСТ 19.105-78 Общие требования к программным документам
7. ГОСТ 19.106-78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом

**Рекомендуемая литература**

1. Беккер В.Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие, 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2015.
2. Блум Джереми Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: СПб.: БХВ-Петербург, 2016
3. Виснадул Б.Д., Лупин С.А., Сидоров С.В. Основы компьютерных сетей: Учебное пособие. Под ред. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2012. - 272 с;
4. Гуриков С.Р. Введение в программирование на языке Visual C#: Учебное пособие / - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013
5. Затонский А. В. Информационные технологии: разработка информационных моделей и систем, Издатель: РИОР, Год: 2014
6. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учебник для вузов. М.: Высш. шк. Издательский центр «Академия» - 2001.
7. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия.-М.: Высшая школа, 1997.
8. Крицман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. (часть 1) Пособие для учащихся. М.: «Просвещение»- 1983.
9. Крицман В.А. Книга для чтения по неорганической химии. (часть 2) Пособие для учащихся. М.: «Просвещение»- 1993.
10. Лидин Р.А., Молочко В.А., Андреева Л.Л. Реакции неорганических веществ. Справочник- М.: Дрофа — 2007.
11. Физическая и коллоидная химия Евстратова К.И., Купина Н.А., Малахова Е.Е. М. Высшая школа, 1990.
12. Основы физической химии. Теория и задачи: учеб. пособие для вузов В.В. Еремин, С.И. Каргов, И.А. Успенская, Н.Е. Кузьменко, В.В. Лунин. М.: Издательство«Экзамен», 2005.
13. Физическая химия. Зимон А.Д. М: Высшая Школа 2006.
14. Коллоидная химия. Зимон А.Д. М: ВЛАДМО, 2007.
15. Коренман И.М. Методы количественного химического ана­лиза. М.Химия 1989г. 128с.
16. Грандберг И.И. Органическая химия / И.И. Грандберг. – М. : Дрофа, 2001
17. Шабаров Ю.С. Органическая химия / Ю.С. Шабаров. – М. : Химия, 2000.
18. Т.К. Веселовская, И.В. Мачинская, Н.М. Пржиялговская и др. Вопросы и задачи по органической химии. – М.: Высшая школа, 1988. 255 с.
19. Агрономов А.Е., Шабаров Ю.С. Лабораторные работы в органическом практикуме.
20. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Теоретические основы качественный анализ. Издательство «Химия» - М., 1970.
21. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Теоретические основы количественный анализ. Издательство «Химия» - М., 1971.
22. Крешков А.П. Основы аналитической химии. Физико-химические, инструментальные методы анализа. Издательство «Химия» - М., 1970.
23. Вилков Л.В., Пентин Ю.А. Физические методы исследования в химии. М.: Высш. шк., 1989.
24. Юинг Г. Инструментальные методы химического анализа.-М.:Мир, 1989.
25. Белова Т.П., Саушкина Л.Н. Аналитическая химия и физико-химические методы анализа. Качественный анализ. ч.2- Петр.Камч.: КамчатГТУ-2002.

**Интернет-ресурсы:**

1. http://chemistry-chemists.com/chemister/neorganika/ugaj-1997.djvu
2. http://chemistry-chemists.com/chemister/neorganika/shimanovich.djvu
3. http://chemistry.usue.ru/umk/methodic/fizkolhim\_lab\_all.pdf
4. http://www-chemistry.univer.kharkov.ua/files/colloid\_chem.pdf
5. http://down.ctege.info/ege/obshee/fizika/6-osnovy-mkt/fizika-osnovy-mkt.pdf