

## **Конкурсное задание**

### **Компетенция**

### **«Лабораторный химический анализ»**

**Возрастная группа 10+**

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

1. Введение
2. Формы участия в чемпионате
3. Задание для чемпионата
4. Модули задания и необходимое время на их выполнение
5. Критерии оценки
6. Необходимые приложения

**1.1. Название профессиональной компетенции:**

Chemical Analysis Service. **Лабораторный химический анализ.**

**1.2. Описание профессиональной компетенции.**

Лабораторный химический анализ (Chemical Analysis Service) это высокотехнологичный процесс, требующий определенного оборудования и обширных знаний. Основной целью лабораторного химического анализа является определение химического состава и строения веществ, выявление наличия разнообразных включений и примесей, а также осуществление контроля качества сырья и готовой продукции, выяснение степени загрязнения окружающей среды и др.

**1.3. Сопроводительная документация**

Конкурсное задание содержит лишь информацию, относящуюся к характеристике объема задания и основным видам деятельности при его выполнении. Для подготовки участников к чемпионату по данной компетенции необходимо использовать следующие документы:

- Техническое описание компетенции «Лабораторный химический анализ»;
- Правила техники безопасности и охраны труда;
- Критерии оценки;
- Инфраструктурный лист.

## 2. ФОРМЫ УЧАСТИЯ В ЧЕМПИОНАТЕ

Чемпионат предполагает командное участие (команда состоит из двух человек), поэтому конкурсное задание рассчитано на командное выполнение.

## 3. ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЧЕМПИОНАТА

Участники чемпионата получают текстовое описание задания, методики выполнения лабораторного эксперимента, объекты исследования, набор необходимого лабораторного оборудования (лабораторная посуда, нагревательные приборы, весы и т.п), реактивы, возможно использование специального оборудования (рН-метр). Основным оборудованием является лабораторный стол, на котором проводится вся экспериментальная работа. Конкурсное задание имеет несколько модулей, выполняемых последовательно. Каждый выполненный модуль оценивается отдельно.

Задание 10+ Проведение анализов жидких и твердых лекарственных препаратов для определения их соответствия установленным стандартам.

Выполнение задания включает в себя:

- знакомство с методиками предлагаемого эксперимента;
- планирование эксперимента с соблюдением техники безопасности и правил проведения лабораторных испытаний;
- подбор необходимого оборудования;
- выполнение эксперимента согласно методикам;
- анализ полученных результатов;
- составление протокола испытаний и предварительный вывод о качестве исследуемых объектов.

Окончательные аспекты критериев оценки уточняются членами жюри. Оценка производится в соответствии с утвержденной экспертами схемой оценки. Если участник конкурса не выполняет требования техники безопасности, подвергает опасности себя или других конкурсантов, такой участник может быть отстранен от конкурса.

Во время выполнения эксперимента участники обязаны пользоваться халатом, перчатками, головным убором, очками (при необходимости).

Время и детали конкурсного задания в зависимости от конкурсных условий могут быть изменены членами жюри.

Конкурсное задание должно выполняться помодульно. Оценка осуществляется во время выполнения модуля

В целях безопасности и сохранения здоровья участников во время соревнований допускается выполнение ряда операций проводимого эксперимента техническим экспертом площадки.

#### 4. МОДУЛИ ЗАДАНИЯ И НЕОБХОДИМОЕ ВРЕМЯ

Модули и время сведены в таблицу 1

Таблица 1.

№ п/п	Наименование модуля	Время на задание
1	Модуль 1. Проведение анализа твёрдых лекарственных препаратов.	4 часа
2	Модуль 2. Проведение анализа жидких лекарственных препаратов (раствор цинка сульфата).	4 часа
3	Модуль 3. Проведение анализа жидких лекарственных препаратов (раствор кислоты борной).	2,5 часа
4	Модуль 4. Подготовка отчётной документации по результатам анализов.	1,5 часа

##### **Модуль 1. Проведение анализа твёрдых лекарственных препаратов.**

Команде участников выдается лекарственный препарат аскорбиновой кислоты разных производителей, методика обнаружения аскорбиновой кислоты и глюкозы, методика определения уровня pH в растворе препарата, методика обнаружения витаминов. Необходимое оборудование располагается на конкурсной площадке (лабораторная посуда, pH-датчик, весы и др.).

Команде необходимо провести качественный анализ препаратов аскорбиновой кислоты нескольких производителей, основываясь на полученных результатах сделать вывод о качестве каждого образца. Допускается не последовательное выполнение заданий модуля.

Изучив методики проведения эксперимента участникам необходимо составить план проведения работ, фиксировать в журнале эксперимента ход эксперимента.

На выполнение задания отводится 4 часа. Перед началом выполнения модуля участники знакомятся с особенностями техники безопасности и правилами работы по выполнению конкурсного задания. Проводится ознакомительный мастер-класс по работе на цифровом оборудовании (pH-датчик).

##### **Модуль 2. Проведение анализа жидких лекарственных препаратов (раствор цинка сульфата).**

Команде участников выдается лекарственных средства (раствор цинка сульфата), содержащие неорганические соединения, растворы препаратов, содержащие витамины, а так же методика определения подлинности указанных лекарственных средств. Необходимое оборудование располагается на конкурсной площадке (лабораторная посуда, электроплитка, спиртовка, водяная баня, весы и др.).

Изучив методики проведения эксперимента участникам необходимо составить план проведения работ, фиксировать в журнале эксперимента ход эксперимента.

Перед началом выполнения модуля участники знакомятся с особенностями техники

безопасности и правилами работы по выполнению конкурсного задания.

Команде необходимо провести качественный анализ указанных лекарственных препаратов и витаминов, исходя из полученных результатов, сделать вывод о качестве представленных образцов. Допускается участниками не последовательное выполнение заданий модуля.

На выполнение модуля отводится 4 часа.

### **Модуль 3. Проведение анализа жидких лекарственных препаратов (раствор кислоты борной).**

Команде участников выдается лекарственных средства (раствор кислоты борной), содержащие неорганические соединения, растворы препаратов, содержащие витамины, а так же методика определения подлинности указанных лекарственных средств. Необходимое оборудование располагается на конкурсной площадке (лабораторная посуда, электроплитка, спиртовка, водяная баня, весы и др.).

Изучив методики проведения эксперимента участникам необходимо составить план проведения работ, фиксировать в журнале эксперимента ход эксперимента.

Перед началом выполнения модуля участники знакомятся с особенностями техники безопасности и правилами работы по выполнению конкурсного задания.

Команде необходимо провести качественный анализ указанных лекарственных препаратов и витаминов, исходя из полученных результатов, сделать вывод о качестве представленных образцов. Допускается участниками не последовательное выполнение заданий модуля.

На выполнение модуля отводится 2,5 часа.

### **Модуль 4. Подготовка отчётной документации по результатам анализов.**

Команда участников перед началом работы получает соответствующую нормативную документацию на лекарственные препараты, форму отчётной документации.

Участники, используя результаты предыдущих модулей, работают с нормативной документацией, оформляют отчётную документацию.

На выполнение модуля отводится 1, 5 часа.

## 6. НЕОБХОДИМЫЕ ПРИЛОЖЕНИЯ

МЕТОДИКИ УЧАСТНИКАМ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЗАДАНИЯ

### Модуль 1. Проведение анализа твёрдых лекарственных препаратов.

Обратите внимание, что получения воспроизводимых результатов анализа необходимо провести параллельные определения!

Описание препарата: кислота аскорбиновая 0,1 (Acidi ascorbinici 0,1) . Состав: кислоты аскорбиновой 0,1; глюкозы 0,5.

### Методика обнаружения кислоты аскорбиновой в препарате аскорбиновой кислоты.

Растирают пестиком в фарфоровой ступке таблетку аскорбиновой кислоты. Отбирают пробу препарата равную 0,01г. Пробу переносят в пробирку и прибавляют 2-3 капли дистиллированной воды. Затем по 1-2 капли гексацианоферрата (III) калия и железа (III) хлорида.

*Примечание: появляется синее окрашивание, подтверждающее наличие аскорбиновой кислоты в лекарственном препарате*

Растирают пестиком в фарфоровой чашке таблетку аскорбиновой кислоты. Отбирают пробу препарата равную 0,01г. Пробу переносят в пробирку и прибавляют 3-5 капель воды и 2-3 капли раствора серебра нитрата.

*Примечание: выделяется металлическое серебро в виде серого осадка.*

### Методика обнаружения глюкозы в препарате аскорбиновой кислоты.

1. В пробирку вносят 1 мл. раствора сульфата меди, к нему прилить 1 мл. гидроксида натрия.
2. Растирают пестиком в фарфоровой чашке таблетку аскорбиновой кислоты. Отбирают пробу препарата равную 0,01 г.
3. Пробу переносят в пробирку и прибавляют 5-6 капель гидроокиси меди (продукт реакции 1 п.)

*Примечание: появляется желто-красный осадок.*

### Методика калибровки рН-датчика

1. Приготовить буферные растворы для калибровки. Для этого каждую капсулу со значением рН=4 и рН=10 растворить в стаканах с дистиллированной водой.
2. Достать электрод из защитного резервуара. Промыть мембрану дистиллированной водой из промывалки.
3. Опустить электрод в первый буферный раствор. Запустить интерфейс для определения числового значения. Определить уровень рН.
4. Промыть после процедуры мембрану дистиллированной водой из промывалки.
5. Опустить электрод во второй буферный раствор. Запустить интерфейс для определения числового значения. Определить уровень рН.
6. Промыть после процедуры мембрану дистиллированной водой из промывалки.
7. После каждого определения уровня рН необходимо производить промывание мембраны

### **Методика определение уровня рН раствора кислоты аскорбиновой.**

Растирают пестиком в фарфоровой чашке таблетку аскорбиновой кислоты. Пробу переносят в химический стакан и добавляют дистиллированной воды 40 см<sup>3</sup> (при помощи мерного цилиндра). Произвести перемешивание раствора на магнитной мешалке. Провести измерения уровня рН раствора кислоты.

Зафиксировать результаты в отчёте.

### **Модуль 2, 3. Проведение анализа жидких лекарственных препаратов.**

Обратите внимание, что получения воспроизводимых результатов анализа необходимо провести параллельные определения!

### **Методика определения подлинности препарата «Раствор кислоты борной».**

Описание препарата: раствор кислоты борной 2%, 3% - 100 мл (Solutio Acidi borici 2%, 3%- 100 ml).

1. В пробирку к 3 каплям раствора прибавляют 0,5 мл дистиллированной воды, 3 капли раствора пирокатехинового фиолетового и 2 капли аммиачного буферного раствора. *Пробу воды отбирают градуировочной пипеткой, остальные пробы отбирают капельной (капиллярной) пипеткой.*

*Примечание: появляется красное окрашивание.*

2. В пробирку к 4 каплям раствора прибавляют 2 капли раствора фенолфталеина и 6 капель 0,1 моль/л раствора натрия гидроксида.

*Примечание: появляется ярко-розовое окрашивание, исчезающее после добавления 0,5-1 мл глицерина или 40-50% раствора глюкозы.*

3. К полученному раствору добавляют не более 0,5 мл глицерина (использовать мерный цилиндр), наблюдают исчезновение ярко-розового окрашивания.

### **Методика определения подлинности препарата «Раствор цинка сульфата».**

Описание препарата: раствор цинка сульфата 0,5% - 100 мл (Solutio Zinci sulfatis 0,5% - 100 ml)

- 1). Реакции на цинк-ион.

1. В пробирку к 2 мл исследуемого раствора прибавляют 0,5 мл раствора сульфида натрия. Пробу отобрать градуировочной пипеткой.

*Примечание: образуется белый осадок, нерастворимый в разведенной уксусной кислоте и легко растворимый в разведенной хлороводородной кислоте.*

2. Провести идентификацию полученного осадка (сульфида цинка).

Полученный осадок отфильтровать с помощью бумажного фильтра. Отфильтрованный

- осадок разделить на две части и с помощью шпателя перенести в две пробирки. В одну пробирку добавить 5-6 капель уксусной кислоты, в другую пробирку с осадком добавить 5-6 капель хлороводородной кислоты.
3. В пробирку к 2 мл раствора препарата прибавляют 0,5 мл раствора ферроцианида калия. Пробы отобрать градуировочной пипеткой  
*Примечание: образуется белый осадок, нерастворимый в разведенной хлороводородной кислоте.*
  4. Провести идентификацию осадка.  
Отфильтровать полученный осадок на бумажном фильтре. Отфильтрованный осадок перенести в пробирку и прилить 5-6 капель хлороводородной кислоты.
- 2). Реакции на сульфат-ион.
1. В пробирку к 2 мл исследуемого раствора прибавляют 0,5 мл раствора хлорида бария. Пробы отобрать градуировочной пипеткой.  
*ВНИМАНИЕ! Пробу раствора хлорида бария отбирает технический эксперт площадки.*  
*Примечание: образуется белый осадок, нерастворимый в разведенных минеральных кислотах.*
  2. Идентификация осадка (сульфата бария)  
Полученный осадок отфильтровать на бумажном фильтре. Отфильтрованный осадок разделить на две части и перенести шпателем в пробирки. В одну пробирку добавит 5-6 капель раствора серной кислоты, а во вторую 4-5 капель азотной кислоты.