



Посвящается 170-летию открытия рутения  
Исследуем на благо России!



## VII Областной конкурс юных химиков *Sapere aude! (Дерзай быть мудрым!)*



**Дорогие друзья, уважаемые коллеги!**

Приглашаем Вас принять участие в *VII Областном конкурсе юных химиков* (далее – Конкурс), который состоится **14 декабря 2014 года** на базе Ивановского государственного химико-технологического университета. Конкурс этого года посвящен 170-летию открытия Карлом Клаусом элемента рутения. В связи с этим отдельной номинацией данного конкурса будут рассматриваться сообщения, посвященные самым значимым открытиям, сделанным российскими химиками.

### Цели и задачи Конкурса

Активизация научно-исследовательской деятельности школьников в области химии, возможность для учащихся проявить свои творческие способности, реализовать научные и познавательные интересы, познакомиться с современными проблемами химии, создать фундамент своего будущего обучения в ВУЗе и работы в интересующей области.

### Организаторы

Департамент образования Ивановской области, Ивановский государственный химико-технологический университет, Институт химии растворов им. Г. А. Крестова Российской академии наук, Ивановское отделение Российского союза молодых ученых, Российское химическое общество им. Д. И. Менделеева.

### Предмет конкурса

На конкурс принимаются результаты исследований, изобретения, программные и методические разработки, экспериментальные наблюдения, лабораторные исследования, эссе – работы и т. д. во всех областях химической науки, выполненные школьникам самостоятельно или в соавторстве под руководством преподавателя среднего или высшего учебного заведения.

**Работа конкурса будет проходить по следующим направлениям:**

1. Первые шаги в науку (проекты, выполненные школьниками 1–8 классов)
2. Постигая химию (работы реферативного и теоретического характера)
3. Наука в школьной лаборатории (исследовательские проекты, выполненные на базе общеобразовательных учреждений или в домашних условиях)
4. Научно-исследовательские проекты (работы, выполненные на базе высших учебных заведений и исследовательских институтов)
5. Великие открытия российских химиков

## **ВНИМАНИЕ!**

Организационный комитет конкурса предоставляет возможность учащимся получить консультацию по вопросам выбора темы исследования и выполнения проекта. С этой целью **8 ноября (суббота) в 14.00** по адресу: 153000, Иваново, Шереметевский пр., д. 10 (корпус «БАНКА»), 2 этаж, ауд. Б-204, организуется встреча представителей Организационного комитета со старшеклассниками, где они могут согласовать план проведения работы до подачи ее на Конкурс.

## **Регистрация**

Желающим принять участие в Конкурсе необходимо до **1 декабря (включительно) 2014 года** прислать регистрационные карты на каждого соавтора работы и тезисы работы, оформленные в соответствии с Приложениями 1, 2 на электронную почту организационного комитета: **young\_chemist@isuct.ru**.  
Формат и названия файлов электронного варианта заявочных материалов:

для регистрационной карты – REG\_Ivanov.doc или REG\_Ivanov.docx

для тезисов – THES\_Ivanov.doc или THES\_Ivanov.docx

**Всем зарегистрированным участникам в срок до 8 декабря 2014 года будет выслано приглашение к участию в Конкурсе.**

## **Конкурс**

Конкурсные мероприятия организуются **14 декабря (воскресенье) 2014 года**. Конкурс будет проходить в формате стендовой сессии. Стенды должны быть оформлены в соответствии с Приложением 3. Детальная программа очного этапа Конкурса будет сообщена участникам дополнительно. По результатам оценки работ участников, Конкурсная комиссия принимает решение о присвоении дипломов I, II и III степени. Дипломанты конкурса получают премии и ценные подарки. Руководители дипломантов также будут награждены соответствующими грамотами. Все работы в виде тезисов будут опубликованы в *Сборнике тезисов докладов участников*.

## **Контакты, информация**

По всем интересующим вопросам обращаться: 153000, Иваново, Шереметевский пр., д. 10, к. 206 («БАНКА» ИГХТУ), кафедра неорганической химии, Марфин Юрий Сергеевич. Тел.: +79203423767, E-mail: **young\_chemist@isuct.ru**, вся информация о Конкурсе размещена на сайте **<http://main.isuct.ru/youngchem>**, а также на странице **[vk.com/youngchemist](http://vk.com/youngchemist)**.

# Регистрационная карта

**Заполняется на каждого участника конкурса**

1. ФИО полностью	
2. Дата рождения	
3. Полный домашний адрес с указанием индекса	
4. Телефоны	
5. E-mail	
6. Учебное заведение	
7. Адрес учебного заведения	
8. Класс	
9. Название работы	
10. Направление работы (нужное оставить или подчеркнуть)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первые шаги в науку (проекты, выполненные школьниками 1–8 классов)</li> <li>2. Постигая химию (работы реферативного и теоретического характера)</li> <li>3. Наука в школьной лаборатории (исследовательские проекты, выполненные на базе общеобразовательных учреждений или в домашних условиях)</li> <li>4. Научно-исследовательские проекты (работы, выполненные на базе высших учебных заведений и исследовательских институтов)</li> <li>5. Великие открытия российских химиков</li> </ol>
11. ФИО, должность и контактная информация о руководителе (наставнике) работы	
12. ФИО и контакты руководителя учебного заведения (директора школы)	
13. Соавторы работы (если имеются): ФИО, класс	
14. Дата заполнения	

# Пример оформления тезисов

## АНАЛИЗ ВИТАМИНОВ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ [НАЗВАНИЕ]

[пробел]

Иванова И.И., 9 класс; Веселова Н.И., 11 класс.

Руководитель (наставник): Баринова С.Е., учитель 1-ой категории (с указанием имеющихся регалий, ученой степени, звания)

МБОУ СОШ № 1, г. Иваново, МБОУ СОШ № 2, г. Иваново

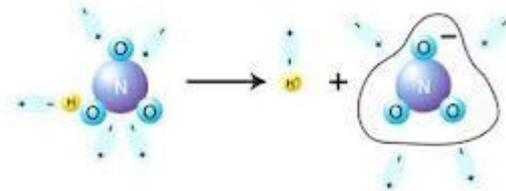
[пробел]

*Девиз работы (по желанию)*

[пробел]

Далее следует текст тезисов. Объем – не более 1-3 страниц формата А4. Поля по 2 см с каждой стороны. Выравнивание по ширине, отступ абзаца – 1 см.

Рисунки вставляются прямо в текст без обтекания, по центру без отступа.



В тексте следует отразить: цели и задачи работы (выделить основную цель и перечислить задачи, которые решались для достижения поставленной цели), актуальность работы и наиболее важные научные проблемы, на решение которых направлена работа, материалы и методы проведения исследований (для экспериментальных работ, желательно обоснование выбора методов), основные результаты и выводы работы (отразить наиболее существенные результаты, которые могут быть полезны для теории и практики, значимые обобщения, выводы и т. д.), дальнейшее развитие работы (отметить перспективы развития работы, результаты, которые можно получить, какие методы и подходы можно привлечь и т. д.).

**Оформление тезисов – шрифт Times New Roman, кегль 14 pt, межстрочный интервал – 1. Не ставить расстановку переносов!!! При наличии рисунков и таблиц рекомендуется вставлять прямо в текст, без обтеканий.**

**ВНИМАНИЕ! МАТЕРИАЛЫ ЗАЯВКИ, ОФОРМЛЕННЫЕ НЕ В СООТВЕТСТВИИ С УКАЗАННЫМИ В ПРИЛОЖЕНИИ ФОРМАМИ, РАССМАТРИВАТЬСЯ НЕ БУДУТ!**

# Оформление стендового доклада

## Размеры стенда

84x60 см, ориентация – вертикальная.

## Пример

# Название работы

Имя (имена) участника(-ов), класс  
Руководитель(-и) работы, учебное заведение

Обязательными элементами работы являются:

- Цели и задачи работы (выделить основную цель и перечислить задачи, которые решались для достижения поставленной цели),
- актуальность работы и наиболее важные научные проблемы, на решение которых направлена работа, материалы и методы проведения исследований (для экспериментальных работ, желательно обоснование выбора методов),
- основные результаты и выводы работы (отразить наиболее существенные результаты, которые могут быть полезны для теории и практики, значимые обобщения, выводы и т. д.)  
дальнейшее развитие работы (отметить перспективы развития работы, результаты, которые можно получить, какие методы и подходы можно привлечь).

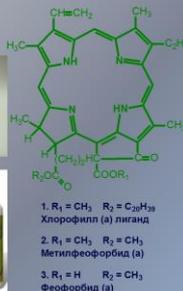
Старайтесь избегать больших объемов текста на стенде. Выбирайте размеры шрифтов таким образом, чтобы информация было легко прочитана с расстояния полутора метров от стенда.

Далее приведены примеры стендов работ призеров и победителей Областного конкурса юных химиков 2013, представленные на Балтийском научно-инженерном конкурсе.

# ФЕОФОРБИД (А): ПОЛУЧЕНИЕ И СПЕКТРАЛЬНЫЕ СВОЙСТВА В РАСТВОРАХ И ПОЛИМЕРНЫХ ПЛЕНКАХ



Почему это важно



Наши цели и задачи

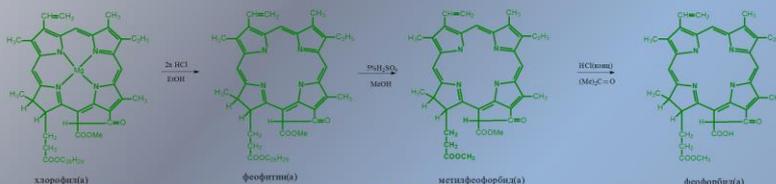
- Цель:**  
Выделение и химическая модификация хлорофилла (а), изучение особенностей спектральных изменений в растворах и тонких пленках.
- Задачи:**
- ✓ Экстракция хлорофилла (а) из синезеленой водоросли спирулина;
  - ✓ Получение феофорбида (а) из хлорофилла (а);
  - ✓ Имобилизация феофорбида (а) в тонких пленках PMMA и SiO<sub>2</sub>;
  - ✓ Регистрация электронных спектров поглощения феофорбида (а) в растворе и тонких пленках;
  - ✓ Сравнение скорости фотохимической деструкции феофорбида (а) в растворе и тонких пленках.

Шаг 1. Экстракция хлорофилла



Шаг 2. Синтез феофорбида

1 стадия      2 стадия      3 стадия



Деметаллирование хлорофилла (а) 36% раствором соляной кислоты. В результате получается феофитин (а).



Перезтерефикация фитола. Синтез метилфеофорбида (а) из феофитина (а) с помощью 5% раствора серной кислоты.

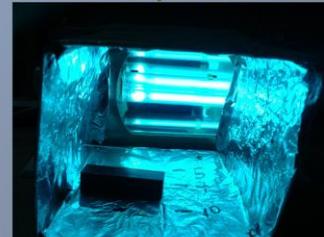


Кислотный гидролиз сложноэфирной группы. Синтез феофорбида (а) из метилфеофорбида (а) с помощью 36% соляной кислоты и ацетона (соотношение 1:2).

Контроль по ТСХ



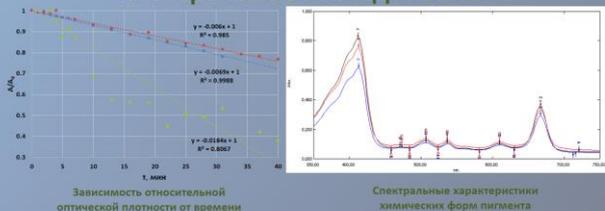
Облучение



Выводы

- ✓ Провели экстракцию хлорофилла (а) из спирулины
- ✓ Модифицировали хлорофилл (а) до феофорбида (а)
- ✓ Имобилизовали феофорбид (а) в пленках PMMA и SiO<sub>2</sub>
- ✓ Установили, что фотохимическая устойчивость феофорбида (а) зависит от природы окружающего его растворителя или полимерной матрицы
- ✓ Наибольшей устойчивости удалось добиться для гибридного материала, содержащего полиметилметакрилат в качестве матрицы.

Спектральное исследование



# СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОЦЕССА ЭКСТРАКЦИИ ХЛОРОФИЛЛОВ ИЗ КРАПИВНОЙ МУКИ ПОД ВЛИЯНИЕМ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ

**Цель:** Оптимизация условий выделения хлорофиллов (a+b) из листьев крапивы.

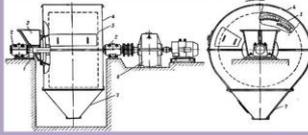
**Задачи:**

**Оценка влияния:**

1. Свежести измельченного сырья;
2. Механического перемешивания на экстракцию (с помощью ротационного испарителя и механической мешалки);
3. Ультразвука на экстракцию;
4. Совместного использования механического перемешивания и ультразвука;
5. Предварительной заморозки смеси жидким азотом.

**Подготовка сырья**

- Собраны листья молодой крапивы
- Высушены в темном месте с доступом воздуха
- Перемолоты в шаровой мельнице до состояния муки



**Однокамерная шаровая мельница с периферийной разгрузкой:**

- 1 — вал, 2 — подшипники вала, 3 — загрузочная воронка, 4 — кожух, 5 — барабан, 6 — редуктор, 7 — разгрузочная воронка



Опыт: №1 (свежее сырье), №2 (несвежее сырье)  
**Ротационный испаритель**



Опыт №3  
**Ультразвуковая ванна + обратный холодильник**



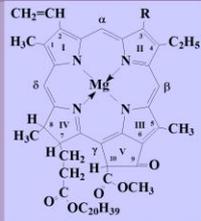
Опыт №4  
**Ультразвуковая ванна + механическое перемешивание**



Опыт №5  
**Заморозка жидким азотом + механическое перемешивание + ультразвуковая ванна**



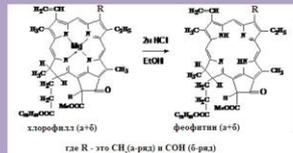
**Кислотная обработка и контроль по ТСХ**



Хлорофилл (MgChl):  
R = -CH<sub>3</sub> – a-ряд;  
R = -CHO – b-ряд



**Отделение этанольного экстракта хлорофилла (a+b) от клеточной массы**



**Схема. Выделение хлорофиллов (a+b) с помощью соляной кислоты из полученного экстракта**



Каротиноиды  
Хлорофиллы (a+b)

**Контроль по ТСХ**

- I. – раствор после вторичной фильтрации для отделения выпавшего хлорофилла (a+b)
- II. – осажденный продукт экстракции



**«Перспектива данной работы – крашение текстильных материалов!»**



Первые опытные образцы шерсти, окрашенные производными хлорофиллов (a+b)

№ опыта	Условия	Время обработки	Нагревание (50°C)	Ультразвук (70 Вт)	Перемешивание (механическая мешалка)	Выход (г. % из 50 г сырья)
Опыт №1 (свежее сырье)		1 час	+	-	ротатор	0,425(г) 0,85%
Опыт №2 (не свежее сырье)		1 час	+	-	ротатор	0,415(г) 0,83%
					+	0,453(г) 0,91%
Опыт №3*		1 час	+	+	-	0,273(г) 0,54%
Опыт №4*		1 час	+	+	+	0,582(г) 1,16%
Опыт №5* (предварительная заморозка жидким азотом)		1 час	+	+	+	0,838(г) 1,68%

**Таблица. Влияние различных факторов на выход экстракции MgChl (a+b) из крапивной муки**  
\* - в дальнейших опытах свежесть сырья не учитывалась

# ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЛЮМОСИЛИКАТОВ ДЛЯ ОЧИСТКИ КРАСИТЕЛЬНЫХ СТОКОВ

В настоящее время в текстильной промышленности остро стоит проблема очистки сточных вод. В сточные воды отделочного производства попадают красители при промывке тканей, оборудования, с химических станций и т.д. Для их очистки используются сорбенты на основе модифицированных алюмосиликатов, что существенно повышает ее стоимость.

**Цель работы:** оценка эффективности обесцвечивания растворов синтетических красителей при использовании нативных нерастворимых алюмосиликатов.

## Объекты исследования:

Природные и синтетические силикаты и алюмосиликаты	Примерный состав	Цвет
Глина Лежневская	$x\text{SiO}_2 \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{Fe}_2\text{O}_3$ - 55-30:20 Примеси: $\text{TiO}_2$ , $\text{CaO}$ , $\text{MgO}$ , $\text{K}_2\text{O}$ , $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{SO}_2$	
Глина Коноковская		
Глина Малоступинская		
Глина Волочушская	$x\text{SiO}_2 \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{Fe}_2\text{O}_3$ - 64:33:3 Примеси: $\text{TiO}_2$ , $\text{CaO}$ , $\text{MgO}$ , $\text{K}_2\text{O}$ , $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{SO}_2$	
Бентонит		
Глина Веселовская	Основа: $x\text{SiO}_2 \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{TiO}_2$ - 55-30:20 Примеси: $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , $\text{CaO}$ , $\text{MgO}$ , $\text{K}_2\text{O}$ , $\text{Na}_2\text{O}$ , $\text{SO}_2$	
Глина Часовьярская		
Синтетический алюмосиликат (САС)	$x\text{SiO}_2 \cdot y\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot z\text{AlF}_3$	

## Красители:

- Прямые**  
 > Зеленый ЖЖ;  
 > Оранжевый 2 Ж;  
 > Бирюзовый К
- Пигменты**  
 > Красный RB;  
 > Фиолетовый VRE

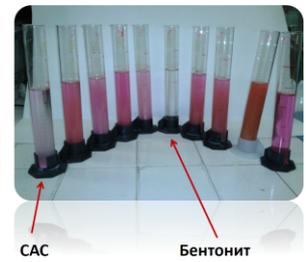
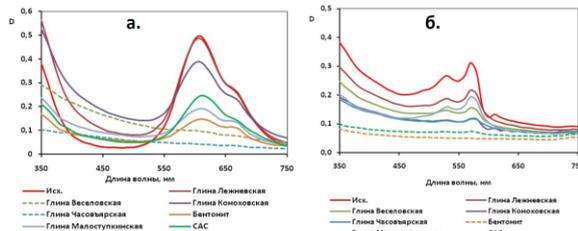


## Приготовление суспензий минералов:

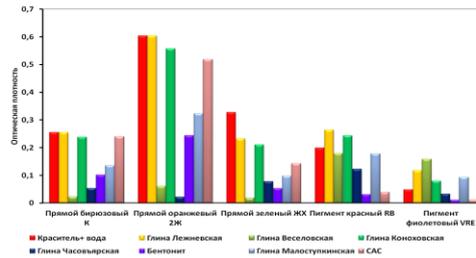


Порошки алюмосиликатов вводили в раствор красителя, тщательно перемешивали и оставляли дисперсию отстаиваться в высоких цилиндрах в течение 7 сут. Способность глин к самоэмульгированию и сорбции приводит к тому, что при введении порошков алюмосиликатов в раствор красителя они диспергируются и начинают активно поглощать краситель. Это убедительно доказывают спектры поглощения отстоявшихся растворов. При этом также меняются колористические характеристики самих алюмосиликатов, что особенно заметно у светлых минералов, которые в результате сорбции приобретают цвет красителя.

## Спектры поглощения отстоявшихся растворов красителей прямого бирюзового К (а) и пигмента красного RB (б)



## Оптическая плотность растворов красителей после отстаивания в течение 7 сут. в присутствии алюмосиликатов



Таким образом, было установлено, что прямые красители и пигменты могут быть извлечены алюмосиликатами из растворов. Эффективность сорбции определяется природой красителей и минералов.

Однако в реальных условиях из-за длительности этот процесс малоэффективен.

## Спектры поглощения растворов красителя прямого бирюзового К после отстаивания с алюмосиликатами и пероксидом водорода

Дальнейшие исследования планируется направить на поиск путей ускорения процесса очистки, одним из которых может стать введение в дисперсию пероксида водорода.

Предварительные исследования очистки растворов прямых красителей в присутствии перекиси показали, что введение глинистых минералов, содержащих в качестве примеси соединения железа, заметно ускоряет обесцвечивание окрашенных растворов. Процесс происходит за короткое время (1-4 часа) при комнатной температуре.

