

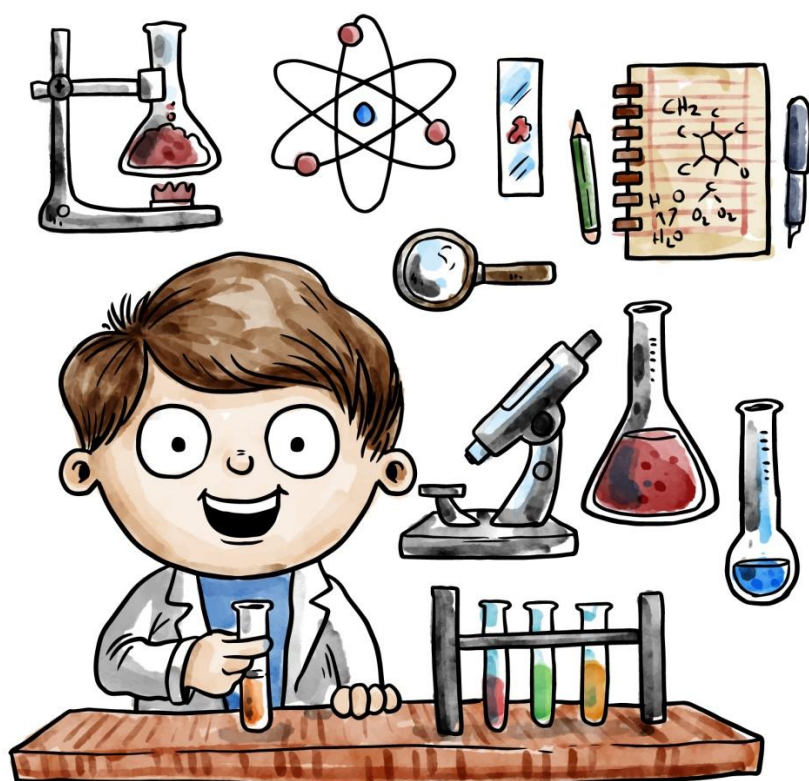
МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 43

ОБЪЕДИНЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ХИМИЯ С ИНТЕРЕСОМ»

# «CHEMISTRY WITH INTEREST»

ДИСТАНЦИОННЫЙ КОНКУРС  
ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ  
ПО ХИМИИ

ONLINE КОНКУРС-ВЫСТАВКА  
«ХИМИЯ ВОКРУГ НАС»



Тверь, 2020

# Содержание

<b>ДИСТАНЦИОННЫЙ КОНКУРС ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ ПО ХИМИИ</b> .....	<b>3</b>
<b>Положение о конкурсе</b> .....	<b>3</b>
<b>Статьи с материалами конкурсных работ</b> .....	<b>10</b>
<i>Белякова М.С.</i> Изучение горения свечи .....	10
<i>Бойко Д.А.</i> Бумажная хроматография чёрных маркеров различных производителей .....	12
<i>Векшонкова К.Д.</i> Изучение пламени свечи.....	15
<i>Дмитриев Д.Л.</i> Египетская ночь: занимательный опыт в домашних условиях .	16
<i>Ильин А.А.</i> Золотой дождь .....	19
<i>Кариков К.А.</i> Молекула, изменившая мир .....	22
<i>Лаврентьева Д.М.</i> Выращивание игольчатых кристаллов .....	25
<i>Ленев Д.А., Савин М.С.</i> Научная шоу-программа «Мир химических явлений» для учащихся пятых классов .....	27
<i>Сенокосова А.Д.</i> Химическая радуга на кухне .....	29
<i>Сергеев Т.Д.</i> Экспериментальное определение формул образцов кристаллогидратов сульфата железа(II) и сульфата железа(III).....	32
<i>Фомин Н.В.</i> Изготовление индикаторов из растительного сырья .....	35
<b>ONLINE КОНКУРС-ВЫСТАВКА «ХИМИЯ ВОКРУГ НАС»</b> .....	<b>37</b>
<b>Конкурсные работы online конкурса-выставки «Химия вокруг нас»</b> .....	<b>37</b>
<b>Номинация «Фотография»</b> .....	<b>37</b>
<i>Бойко Д.</i> Химия того, что мы едим .....	37
<i>Ежова В.</i> Фантастический сад .....	38
<i>Лаврентьева Д.</i> Hot Ice .....	39
<i>Фомин Н.</i> Индикаторы – как смысл жизни.....	39

<b>Номинация «Изобразительное искусство».....</b>	<b>40</b>
<i>Белова А. Химия в эмоциях .....</i>	40
<i>Белякова М. Химоша.....</i>	40
<i>Ежова В. Интересный эксперимент .....</i>	41
<i>Иванова П. Ошибка химического эксперимента.....</i>	41
<i>Исаев С. Жёсткая водичка .....</i>	42
<i>Савельев И. Химия – область чудес .....</i>	42
<b>Номинация «Химические поделки» .....</b>	<b>43</b>
<i>Белякова М. Золотая рыбка.....</i>	43
<i>Ежова В. Силикатные чудеса.....</i>	43
<i>Ильин А. Золотой дождь.....</i>	44
<i>Лаврентьева Д. Волшебные кристаллы.....</i>	44
<i>Манькова В. Сахарные кристаллы .....</i>	45
<i>Сенокосова А. Химическая радуга .....</i>	45

# **ДИСТАНЦИОННЫЙ КОНКУРС ПРОЕКТНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ**

## **Положение о дистанционном конкурсе проектно-исследовательских работ по химии**

среди учащихся МОУ СОШ № 43 г. Твери,  
обучающихся по дополнительной образовательной программе в объединении  
дополнительного образования «Химия с интересом»

### **1. Общие положения.**

1.1. Настоящее Положение о Дистанционном конкурсе проектно-исследовательских работ по химии среди учащихся МОУ СОШ № 43 г. Твери, обучающихся по дополнительной образовательной программе в объединении дополнительного образования «Химия с интересом» определяет порядок организации и проведения Конкурса проектно-исследовательских работ по химии, его организационное и экспертное обеспечение, правила участия в Конкурсе обучающихся и порядок определения победителей и призёров.

1.2. Организаторами Конкурса является объединение дополнительного образования «Химия с интересом».

1.3. Конкурс проводится среди практико-ориентированных проектно-исследовательских работ по химии, что подразумевает обязательное наличие в работах экспериментальной части.

1.4. Содержание проектно-исследовательских работ, представляемых на Конкурс, может выходить за рамки дополнительной образовательной программы, по которой осуществляется образовательный процесс в объединении дополнительного образования «Химия с интересом», а также иметь метапредметный характер.

1.5. Организаторами конкурса предлагается список возможных тем проектно-исследовательских работ (см. приложение 1).

1.6. По итогам Конкурса формируется сборник статей с материалами проектно-исследовательских работ участников, который публикуется в различных интернет-источниках (см. п. 3.2. Положения).

1.7. Участие в конкурсе бесплатное.

### **2. Цель и задачи Конкурса.**

2.1. Конкурс организуется и проводится с целью оценки достижений предметных и метапредметных результатов, полученных учащимися в ходе освоения дополнительной образовательной программы по химии, по которой осуществляется образовательный процесс в объединении дополнительного образования «Химия с интересом».

## 2.2. Задачи Конкурса:

- формирование навыков сбора и обработки информации, материалов у учащихся;
- развитие у учащихся умения анализировать, креативного и критического мышления;
- развитие у обучающихся универсальных учебных действий при выполнении проектных и исследовательских работ в различных областях знаний как личностного развития;
- общественное признание результатов ученической поисковой, проектной и научно-исследовательской деятельности;
- подготовка к выполнению учащимися индивидуальных итоговых проектов в 8-9 классах;
- поиск и отбор талантливых учащихся для дальнейшей проектно-исследовательской работы.

## 3. Организационное, экспертное и информационное обеспечение Конкурса.

3.1. Информация о порядке участия в Конкурсе, победителях и призёрах является открытой и размещается в личных кабинетах учащихся в системе дистанционного обучения и тестирования «Online Test Pad» и официальной группе «Chemistry with interest» объединения дополнительного образования «Химия с интересом» в сети «ВКонтакте».

3.2. Сборник статей конкурсных проектно-исследовательских работ размещается в личных кабинетах учащихся в системе дистанционного обучения и тестирования «Online Test Pad», на странице объединения дополнительного образования «Химия с интересом» официального сайта МОУ СОШ № 43 г. Твери» и официальных группах «Chemistry with interest» и «Итоговый выпускной проект» в сети «ВКонтакте».

3.3. Экспертную оценку конкурсных проектно-исследовательских работ осуществляет комиссия в составе:

**Баранник Александр Андреевич**, студент 1 курса химико-технологического факультета Тверского государственного университета;

**Гумиров Данил Альбертович**, студент 1 курса лечебного факультета Оренбургского государственного медицинского университета;

**Крупнов Владислав Михайлович**, студент 1 курса химико-технологического факультета Тверского государственного университета;

**Линьков Руслан Денисович**, студент 1 курса лечебного факультета Тверского государственного медицинского университета;

**Шадрина Ксения**, учащаяся 9 класса МОУ СОШ № 43 г. Твери, председатель совета старшеклассников школы;

#### **4. Порядок организации и проведения Конкурса.**

4.1. Конкурс проводится с 4 по 31 мая 2020 года в несколько этапов:

<i>Наименование этапа</i>	<i>Сроки проведения этапа</i>
выбор темы проектно-исследовательской работы и её согласование с педагогом	4-7 мая
работа над научным аппаратом, планом работы, согласование с педагогом	8-12 мая
работа над содержанием, проведение экспериментальных исследований	13-18 мая
консультации с педагогом, оформление работ, сдача работ (в личном кабинете до 23:59 22 мая)	19-22 мая
экспертная оценка работ	22-27 мая
защита конкурсных работ (ответ на вопросы, возникшие у экспертов при оценке работы, в личном кабинете до 23:59 29 мая)	28-29 мая
экспертная оценка защиты работ	28-29 мая
подведение итогов Конкурса	30-31 мая

#### **5. Требования к содержанию и оформлению конкурсных работ.**

5.1. На конкурс участники предоставляют следующие материалы: статья с результатами проектно-исследовательской работы (для сборника статей) и презентацию с материалами проекта.

5.2. Статья с результатами проектно-исследовательской работы должна содержать следующую информацию:

- ФИО учащегося (выравнивание посередине);
- название конкурсной работы (выравнивание посередине, прописными буквами);
- краткое введение;
- научный аппарат работы (цель работы, задачи, методы исследования);
- обоснование актуальности работы;
- результаты эксперимента;
- выводы;
- список используемой литературы (в соответствии с ГОСТами).

5.3. Презентация с материалами должна содержать информацию, аналогичную представленной в статье с результатами проектно-исследовательской работы, но в более подробном варианте:

- образовательное учреждение;
- ФИО учащегося;

- название конкурсной работы;
- введение;
- научный аппарат работы (цель работы, задачи, методы исследования);
- обоснование актуальности работы;
- краткий литературный обзор, теоретическая часть;
- экспериментальная часть, результаты эксперимента;
- выводы;
- список используемой литературы (в соответствии с ГОСТами).

#### 5.4. Требования к оформлению статьи:

- статья набирается на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word;
- шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пт (для подписей таблиц и рисунков – 12 пт);
- межстрочный интервал 1,15;
- выравнивание текста по ширине;
- поля: левое – 25 мм, правое – 15 мм, верхнее – 15 мм, нижнее – 20 мм;
- список литературы в соответствии с общими требованиями;
- рекомендуемый объём статьи составляет 1–2 страницы.

#### 5.5. Требования к оформлению презентации:

- организаторы конкурса оставляют за участниками право выбора стиля и шрифта презентации;
- презентация выполняется в программе Microsoft PowerPoint;
- размер шрифта не менее 14 пт (для подписей таблиц и рисунков – 12 пт);
- соотношение текстовых материалов и иллюстраций 1:1;
- необходимо использовать единый стиль оформления для всей презентации;
- рекомендуемый объём презентации составляет 1-20 слайдов.

5.6. Защита конкурсных работ подразумевает ответ на вопросы экспертов, возникших при проверке работ. Ответы на вопросы набираются в текстовом редакторе Microsoft Word, шрифт Times New Roman, размер шрифта 14 пт.

## **6. Критерии оценивания конкурсных материалов.**

6.1. Критерии оценивания содержательной части конкурсной проектно-исследовательской работы (выставляется средний балл):

- грамотность построения научного аппарата работы (цель, задачи, методы) – **от 0 до 16 баллов**;
- актуальность и востребованность, применимость результатов проектно-исследовательской работы – **от 0 до 4 баллов**;
- соответствие содержания работы заявленной теме – **от 0 до 2 баллов**;
- грамотность и логика построения содержательной части работы, достоверность экспериментальных данных – **от 0 до 7 баллов**;
- умение автора анализировать полученные результаты и делать на их основании выводы – **от 0 до 7 баллов**;
- уникальность работы (не менее 50%) – **от 0 до 10 баллов** [от 50 до 64 % – 3 балла; от 65 до 74% – 4 балла; от 75 до 84 % – 5 баллов; от 85 до 94 % – 7 баллов; от 95 до 100% – 10 баллов];

6.2. Критерии оценивания оформления материалов конкурсной проектно-исследовательской работы (выставляется средний балл):

- соответствие оформления статьи заявленным требованиям – **от 0 до 12 баллов**;
- соответствие оформления презентации заявленным требованиям – **от 0 до 12 баллов**.

6.3. Критерии оценивания защиты конкурсных проектно-исследовательских работ:

- **каждый ответ на вопрос** оценивается **от 0 до 5 баллов** (общее количество вопросов - 6).

6.4. **Максимальное количество баллов**, которые можно получить при экспертной оценке работ – **100 баллов**.

## **7. Подведение итогов Конкурса и определение призёров и победителей.**

7.1. По результатам Конкурса определяются победители, лауреаты и дипломанты:

- победитель (по итогам экспертизы работа набрала от 95 до 100 % от максимального количества возможных баллов);
- лауреат I степени (по итогам экспертизы работа набрала от 90 до 94 % от максимального количества возможных баллов);
- лауреат II степени (по итогам экспертизы работа набрала от 85 до 89 % от максимального количества возможных баллов);



- лауреат III степени (по итогам экспертизы работа набрала от 80 до 84 % от максимального количества возможных баллов);
- дипломант I степени (по итогам экспертизы работа набрала от 75 до 79 % от максимального количества возможных баллов);
- дипломант II степени (по итогам экспертизы работа набрала от 70 до 74 % от максимального количества возможных баллов);
- дипломант III степени (по итогам экспертизы работа набрала от 65 до 69 % от максимального количества возможных баллов).

## **8. Контактная информация.**

8.1. Куратор конкурса: Иван Денисович Исаев.

Электронная почта: [SozvezdieTver@yandex.ru](mailto:SozvezdieTver@yandex.ru).

Контактный телефон: 89157088996.

**Список возможных тем проектных работ**

1. Активированный уголь. Явление адсорбции.
2. Выращивание кристаллов меди.
3. Выращивание кристаллов медного купороса.
4. Выращивание кристаллов поваренной соли.
5. Горячий лёд.
6. Денатурация белков.
7. Изготовление лавовой лампы.
8. Изготовление несгораемых нитей.
9. Изготовление свечи из стеаринового мыла.
10. Изготовление шипящих бомбочек для ванны.
11. Катализаторы. Разложение пероксида водорода.
12. Магическое тушение свечи.
13. Определение качества мёда в домашних условиях.
14. Определение массовой доли карбоната кальция в образце школьного мела.
15. Определение объёмной и массовой долей кислорода в воздухе.
16. Очищаем сырое яйцо от скорлупы.
17. Получение казеинового клея.
18. Рисование иодом.
19. Тайна зелёного пламени.
20. Танцующие ракушки.
21. Фараонова змея из соды и сахара.
22. Фараонова змея: разложение глюконата кальция.
23. Хендгам своими руками.
24. Химическая радуга на кухне.
25. Химическая тайнопись.
26. Химический вулкан на кухне.
27. Химия в аптечке.
28. Химия в ванной комнате.
29. Химия на кухне.
30. Экстракция хлорофилла.

## Статьи с материалами конкурсных работ

Белякова Мария Сергеевна

### ИЗУЧЕНИЕ ГОРЕНИЯ СВЕЧИ<sup>1</sup>

Процессы окисления окружают нас всюду: ржавление металлов, дыхание, гниение, горение природного газа и многое другое. Все эти процессы *интересны* для изучения учащимися 8 классов, которые *только начали приобретать знания по химии*. Это позволяет сделать вывод об **актуальности** проводимого исследования.

**Цель работы:** определение скорости расходования кислорода во время горения свечи.

#### Задачи работы:

- 1) экспериментальное определение среднего значения скорости расходования кислорода во время горения свечи (объёмы: 0.35 л, 0.50 л, 1.00 л, 1.50 л, 3.00 л);
- 2) выражение зависимости продолжительности горения свечи от объёма образца в виде графика.

**Методы исследования:** эксперимент, описательный метод.

Для проведения эксперимента были использованы следующие **материалы и оборудование:** стеклянные банки объёмом 0.35 л, 0.50 л, 1.00 л, 1.50 л, 3.00 л, секундомер, свеча, спички, металлический поднос.

Установленную на металлическом подносе свечу зажигали и накрывали банкой объёмом 0.35 л. Определяли время, в течение которого горела свеча. Проводили аналогичные действия с банками других объёмов. Все манипуляции повторяли 4 раза и определяли среднее значение времени горения свечи.

Таблица 1.

Экспериментальные данные

V, л	τ, с				τ <sub>ср</sub> , с
	1	2	3	4	
000.35	016.00	011.00	016.00	015.00	014.50
000.50	023.00	018.00	020.00	017.00	019.50
001.00	044.00	037.00	050.00	030.00	040.25
001.50	063.00	055.00	069.00	054.00	060.25
003.00	081.00	112.00	097.00	097.00	096.75

<sup>1</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 63,8 балла (участник)

Определяли значение средней скорости расходования кислорода для каждого частного случая и для процесса горения свечи в общем.

Таблица 2.

Средняя скорость расходования кислорода

V, л	$\tau_{\text{ср}}$ , с	$v_{\text{ср}}$ , л/с	$v_{\text{ср}}$ , л/с
00.350	014.250	00.024	00.026
00.500	019.500	00.025	
01.000	040.250	00.025	
01.500	060.250	00.025	
03.000	096.750	00.031	

Строили график зависимости средней продолжительности горения свечи от объёма сосуда, в котором происходит горение.

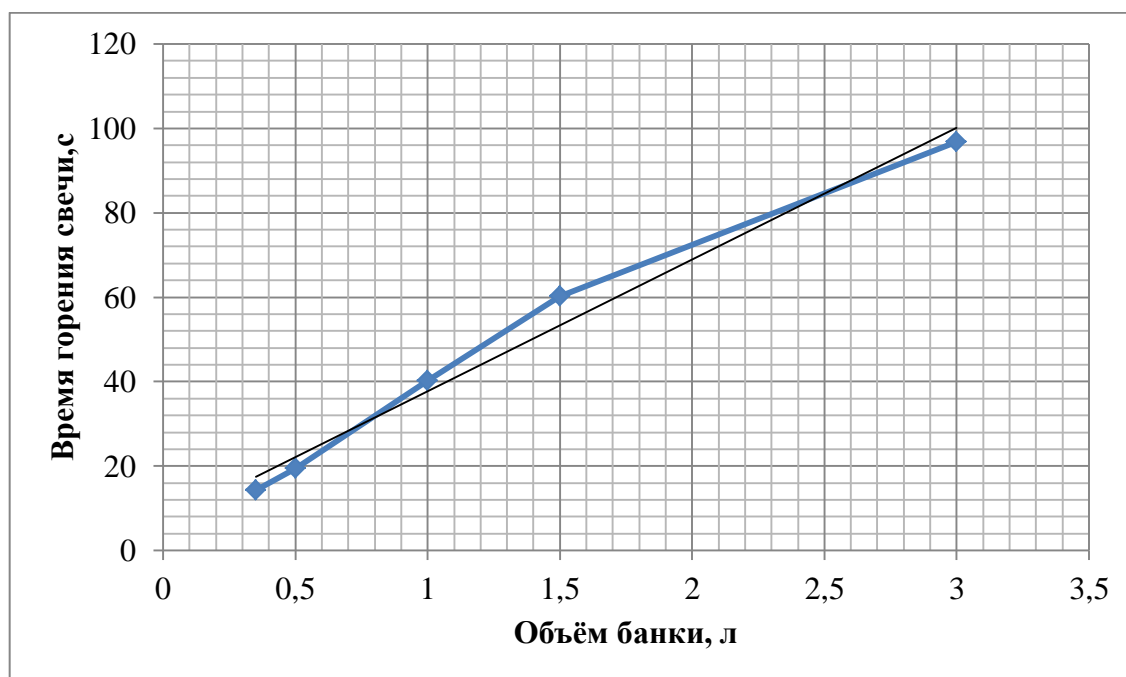


Рис. 1. Зависимость средней продолжительности горения свечи от объёма

Экспериментально определено среднее значение скорости расходования кислорода в процессе горения свечи для объёмов 0.35 л, 0.5 л, 1 л, 1.5 л, 3 л. Построен график зависимости средней продолжительности горения свечи от объёма сжигаемого кислорода воздуха.

### ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Исаев Д.С. Учебная книга по химии: пособие для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений / Д.С. Исаев; ред. А.Е. Соболев. – Тверь: «СФК-офис», 2015. – 368 с.: ил.

**Бойко Даниил Артёмович**

## **ХРОМАТОГРАФИЯ ЧЁРНЫХ МАРКЕРОВ РАЗЛИЧНЫХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ<sup>2</sup>**

Разделение смесей с помощью метода хроматографии – один из самых распространённых и новейших способов. Преимущество метода заключается в достаточно быстром и эффективном контроле качества сырья и продуктов, а также смесей, имеющих сложный состав. Вопросы хроматографии посвящено много научных трудов таких авторов, как А.А. Лурье, Ф. Гейсс, А.В. Третьяков.

**Цель работы:** выбор оптимальной системы элюентов для бумажной хроматографии чёрных маркеров различных производителей.

### **Задачи работы:**

1) сравнение различных методов хроматографического анализа, выбор наиболее удобного метода для разделения смесей в школьных лабораторных условиях;

2) изучение правил техники безопасности при работе с различными растворителями;

3) определение оптимальности систем элюентов для хроматографии маркеров различных производителей;

**Методы исследования:** анализ литературных источников, эксперимент, описательный метод.

**Актуальность работы** обусловлена практической значимостью получаемых результатов. Так планируется изучение способов выведения маркерных надписей с различных поверхностей, которое будет основываться, в том числе, на следующей гипотезе: *если система элюентов является оптимальной для чернил исследуемого маркера, то этот элюент можно использовать для выведения образца с различных поверхностей.*

В ходе работы было необходимо определить наиболее удобный способ хроматографического разделения смесей. Им, по нашему мнению, является бумажная хроматография. Выбор обусловлен простой качественной идентификацией разделённых зон, лёгкой заменой стационарной фазы и элюента, простотой эксперимента и низкой стоимостью используемых реактивов и материалов.

---

<sup>2</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 90,0 баллов (лауреат I степени)

При проведении экспериментальной части работы соблюдались все необходимые правила техники безопасности (манипуляции проводились под тягой вдали от источников тепла и огня в специальных защитных очках и респираторе).

Для проведения экспериментальной части работы были использованы следующие **материалы и оборудование**: вытяжной шкаф; мерные цилиндры; химические стаканы на 0,5 л; растворители («Ацетон», «Диэтиловый эфир», «Сольвент», «Уйт-спирит», «Уксусная кислота», «646», «Керосин», «Бензин», универсальный очиститель «Rexant», средство для снятия лака «DNC», средство для снятия лака «Econta»); моющее средство «Сода-эффект»; фильтровальная бумага; пинцет; чаши Петри; ножницы; перчатки; малярные маски; вода водопроводная и дистиллированная; защитные очки, исследуемые маркеры.

Для определения оптимальности систем элюентов для бумажной хроматографии чёрных маркеров различных производителей проводили эксперимент. В химический стакан объёмом 500 мл, накрытый чашей Петри, (хроматографическую камеру) приливали 10 мл элюента и помещали в него заранее подготовленный бумажный сорбент (использовали фильтровальную бумагу) с нанесённым на него образцом разделяемой смеси (диаметр точки 3 мм, линия старта на высоте 5 мм). По мере расходования элюента в камеру приливали ещё 10 мл растворителя.

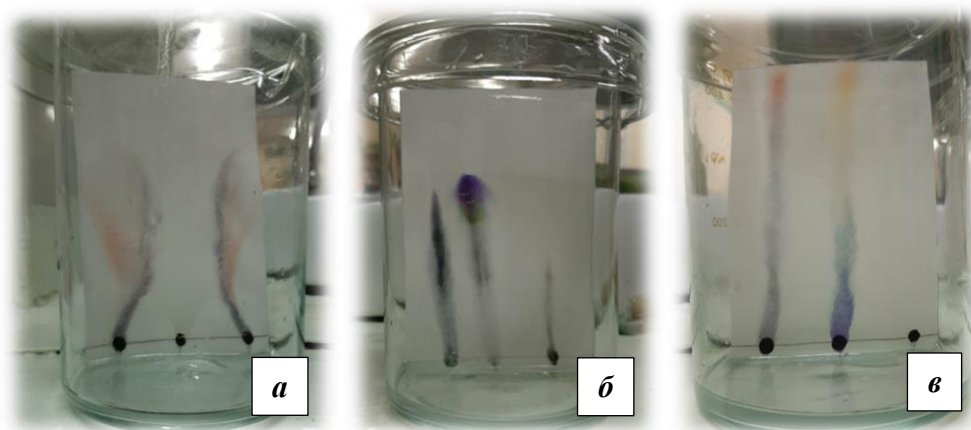


Рис. 1. Определение оптимальности систем элюентов.

а – образцы 1, 2, 3 в растворителе «Сольвент», б – образцы 7, 8, 9 в растворителе «Econta», в – образцы 7, 8, 9 в растворителе «Сольвент»

По окончании эксперимента составляли таблицу с результатами, на основании которых делали вывод о том, какие системы для исследуемых маркеров являются оптимальными.

Так наиболее эффективными элюентами для бумажной хроматографии чёрных маркеров различных производителей являются нефтяной «Сольвент», средство для снятия лака «Econta» и растворитель «646» (см. табл. 1).

Таблица 1.

Результаты определения оптимальности систем элюентов для бумажной хроматографии чёрных маркеров различных производителей

Исследуемые маркеры Элюент	«Uni»	«Офисмат»	«Stabilo»	«Mullwa»	«Pentel. Chisel Point»	«Pentel. Wet Erase»	«Edding Eco»	«Attache»	«Berlingo»	«Multi маркер»
№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Универсальный очиститель «Rexant»	+	+	+	+	+	-	+	+	±	+
Средство для снятия лака «DNC»	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
Средство для снятия лака «Econta»	+	±	+	±	+	-	+	+	±	+
«646»	+	±	+	+	+	-	+	+	±	+
«Бензин»	*	-	*	-	*	-	*	*	-	-
«Керосин»	*	-	*	-	*	-	*	*	-	-
«Сольвент»	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
«Ацетон»	+	+	+	+	+	-	+	+	±	+
«Уксусная кислота»	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
«Уайт-спирит»	*	-	*	-	*	-	*	*	-	-
«Диэтиловый эфир»	+	-	+	+	+	-	*	+	-	+

«+» – наблюдается разделение образца; «±» – наблюдается незначительное разделение смеси; «\*» – разделение смеси практически не наблюдается; «-» – разделение образца не наблюдается

### ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сакодынский К.И. Аналитическая хроматография / К.И. Сакодынский, В.В. Бражников, С.А. Волков, В.Ю. Зельвенский, Э.С. Ганкина, В.Д. Шатц. – М.: Химия, 1993. – 464 с.
2. Айвазов. Б.В. Практическое руководство по хроматографии / Б.В. Айвазов. – М.: Изд-во «Высшая школа», 1968. – 279 с.
3. Лурье А.А. Сорбенты и хроматографические носители (справочник) / А.А. Лурье. – М., «Химия», 1972 г., 320 с.
4. Шаповалова Е.Н. Хроматографические методы анализа. Методическое пособие для специального курса / Е.Н. Шаповалова, А.В. Пирогов. – Москва: Изд-во Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, 2007. – 109 с.

**Векшонкова Ксения Денисовна**  
**ИЗУЧЕНИЕ ПЛАМЕНИ СВЕЧИ<sup>3</sup>**

Для нагревания веществ в школьной лаборатории используют спиртовки. Нагревание производят в верхней части пламени. А почему именно в ней? Для того чтобы ответить на этот *актуальный* для нас вопрос, экспериментально определим наиболее горячую часть пламени свечи.

**Цель работы:** определение наиболее горячей части пламени свечи в домашних условиях.

**Задачи работы:**

- 1) выбор способа определения наиболее горячей части пламени свечи в домашних условиях;
- 2) экспериментальное определение наиболее горячей части пламени свечи.

**Методы исследования:** эксперимент, описательный метод.

Для определения наиболее горячей части пламени свечи в домашних условиях воспользовались следующей методикой: в пламя зажжённой свечи вносили спички и определяли время, за которое они загорались. Чем быстрее спичка загорается – тем выше температура в исследуемой части пламени. Исследование каждой части пламени проводили по 5 раз. Определяли среднее значение времени загорания спички в исследуемой части пламени.

Для проведения эксперимента были использованы следующие **материалы и оборудование:** свеча парафиновая, спички, секундомер.

**Таблица 1.**

**Экспериментальные данные**

<b>Часть пламени</b>	<b>Опыт 1</b>	<b>Опыт 2</b>	<b>Опыт 3</b>	<b>Опыт 4</b>	<b>Опыт 5</b>	<b><math>\tau_{cp}</math></b>
Нижняя часть	15 с.	16 с.	20 с.	18 с.	13 с.	16,4 с.
Средняя часть	11 с.	9 с.	12 с.	11 с.	7 с.	10,0 с.
Верхняя часть	2 с.	4 с.	2 с.	3 с.	1 с.	2,4 с.

*Экспериментально определено, что наиболее горячая часть пламени – верхняя, именно поэтому нагревание производят в ней.*

**ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Исаев Д.С. Учебная книга по химии: пособие для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений / Д.С. Исаев; ред. А.Е. Соболев. – Тверь: «СФК-офис», 2015. – 368 с.: ил.

<sup>3</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 87,8 балла (лауреат II степени)



Дмитриев Дмитрий Леонидович

## ЕГИПЕТСКАЯ НОЧЬ: ЗАНИМАТЕЛЬНЫЙ ОПЫТ В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ<sup>4</sup>

Химия – наука о волшебстве. Она объясняет различные процессы, которым, казалось бы, объяснения нет. Наука поражает многообразием различных занимательных экспериментов. Одним из самых интересных, на наш взгляд, является опыт «Египетская ночь». Наверное, каждому когда-нибудь хотелось провести следующий эксперимент: взять два прозрачных раствора, слить их вместе и увидеть, как раствор через некоторое время становится жёлто-коричневым, а затем тёмно-фиолетовым.

**Цель работы:** разработка методических рекомендаций по проведению занимательного опыта «Египетская ночь» в домашних условиях.

### **Задачи работы:**

- 1) ознакомление с теоретическими вопросами темы исследования;
- 2) экспериментальное определение оптимальных концентраций необходимых реагентов;
- 3) разработка методических рекомендаций по проведению занимательного опыта «Египетская ночь» в домашних условиях.

**Методы исследования:** анализ литературных источников, эксперимент, описательный метод.

**Актуальность работы** обусловлена практической значимостью проектного продукта. Разработанные рекомендации можно использовать для проведения домашнего эксперимента или научно-развлекательной программы, экспериментального шоу.

Для проведения опыта «Египетская ночь» необходим набор достаточно дорогостоящих и не каждому доступных реактивов, таких как: тиосульфат натрия, иодид калия, серная кислота и другие. Наша работа посвящена изучению химических реакций, схожих с теми, что происходят в оригинальном эксперименте, проведение которых возможно в домашних условиях.

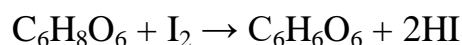
Изучая информацию из сети «Интернет» мы нашли различные варианты. Наиболее часто встречается реакция взаимодействия иода с аскорбиновой кислотой и последующим восстановлением пероксида водорода в присутствии крахмала.

---

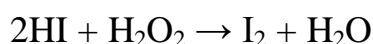
<sup>4</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 87,6 балла (лауреат II степени)

## ОБЪЯСНЕНИЕ ПРОТЕКАЮЩЕГО ПРОЦЕССА

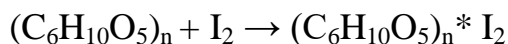
В системе происходит «борьба» за молекулы иода между аскорбиновой кислотой и крахмалом. В свою очередь кислота реагирует с иодом и обесцвечивает коричневый раствор, а крахмал образует с ним тёмно-синее комплексное соединение. Сначала преимущественно протекает реакция взаимодействия аскорбиновой кислоты с иодом:



Когда вся кислота расходуется, происходит вторая реакция, которая приводит к образованию свободного иода:



Иод же образует с крахмалом комплексное соединение тёмно-фиолетового цвета:



## МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

**Материалы и оборудование:** шприц на 5 мл; мерные цилиндры; химические стаканы на 0,3 л; шпатель; вода дистиллированная; аскорбиновая кислота; крахмал; 5 % спиртовой раствор иода; 3% водный раствор пероксида водорода; весы лабораторные.

1. На лабораторных весах отвесить 1 г порошка аскорбиновой кислоты.
2. Навеску кислоты поместить в химический стакан из термостойкого стекла, растворить в 60 мл горячей ( $t = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ ) дистиллированной (или кипячёной) воды.
3. После полного растворения порошка кислоты раствор поместить в стеклянную ёмкость из тёмного стекла.
4. На лабораторных весах отвесить 5 г крахмала.
5. Навеску крахмала поместить в химический стакан из термостойкого стекла; прилить 60 мл холодной, а затем 90 мл горячей ( $t = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ ) дистиллированной (или кипячёной) воды.
6. Полученный раствор перелить в стеклянную ёмкость.
7. В первый химический стакан из термостойкого стекла прилить 60 мл горячей ( $t = 70 \text{ }^\circ\text{C}$ ) дистиллированной (или кипячёной) воды.
8. С помощью шприца в него добавить 5 мл 5% спиртового раствора иода и 10 мл ранее приготовленного раствора кислоты.

9. Во второй химический стакан из термостойкого стекла прилить 60 мл горячей ( $t = 70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) дистиллированной (или кипячёной) воды.
- 10.С помощью шприца в него добавить 15 мл 3% водного раствора пероксида водорода и 7 мл ранее приготовленного раствора крахмала.
- 11.Растворы из первого стакана перелить во второй.
- 12.Наблюдать переход окраски раствора из прозрачной в тёмно-синюю, который наступит через некоторое время.

*По итогам эксперимента было определено, что наиболее быстро протекает реакция при использовании 10 мл 1,64% раствора кислоты и 5 мл 5% раствора иода. На основании полученных результатов были составлены рекомендации по проведению эксперимента в домашних условиях. Ссылка на видеозапись эксперимента: [https://yadi.sk/i/yMu1Z5YU\\_iZsWA](https://yadi.sk/i/yMu1Z5YU_iZsWA). Ссылка на методические рекомендации: <https://yadi.sk/d/AilaKlhqWYn9QA>.*

Таблица 1.

#### Результаты эксперимента

$\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$		$\text{I}_2$		$\text{H}_2\text{O}_2$		$(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$		$\tau, \text{c}$		
$\omega, \%$	V, мл	$\omega, \%$	V, мл	$\omega, \%$	V, мл	$\omega, \%$	V, мл			
01,00	10,00	01,67	07,50	03,00	15,00	03,22	10,00	30,00		
		02,50	05,00					22,00		
		05,00						-		
01,64		01,67	07,50					03,22	10,00	56,00
		02,50	05,00							38,00
		05,00								<b>17,00</b>
02,00		01,67	07,50					03,22	10,00	70,00
		02,50	05,00							42,00
		05,00								50,00

#### ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Опыт «Египетская ночь» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://melscience.com/RU-ru/articles/opyt-egipetskaya-noch/>, свободный – (дата обращения: 30.04.2020).
2. Химический эксперимент «Египетская ночь» в домашних условиях [Электронный ресурс] – Режим доступа: [https://zen.yandex.ru/media/istin\\_om/himicheskii-eksperiment-egipetskaia-noch-v-domashnih-usloviiah-5d09d698617e0400af6a2e15](https://zen.yandex.ru/media/istin_om/himicheskii-eksperiment-egipetskaia-noch-v-domashnih-usloviiah-5d09d698617e0400af6a2e15), свободный – (дата обращения: 30.04.2020).

**Ильин Артём Андреевич**

## **ЗОЛОТОЙ ДОЖДЬ<sup>5</sup>**

Ещё в глубокой древности алхимиков интересовали вопросы получения золота из различных материалов. Одним из таких экспериментов является получение «Золотого дождя» реакцией взаимодействия солей свинца и иодид ионов. Продукт, получаемый в данном процессе, а именно – иодид свинца, действительно напоминает золотые кристаллы.

**Цель работы:** создание видеозадания по химии «Золотой дождь».

**Задачи работы:**

- 1) обзор литературы по теоретическим вопросам темы проекта;
- 2) проведение химического эксперимента и его видеозапись;
- 3) разработка заданий к видеоэксперименту;
- 4) монтаж видеозадания по химии «Золотой дождь».

**Методы исследования:** анализ литературных источников, эксперимент, описательный метод.

**Актуальность работы** обусловлена тем, что проектный продукт, а именно – видеоэксперимент и комплекс заданий к нему, имеет большое практическое значение. Подготовленное задание можно использовать при изучении ряда тем (признаки химических реакций, реакции ионного обмена, гидролиз солей), при проведении викторин и иных конкурсных мероприятий по химии.

Для проведения экспериментальной части работы были использованы следующие **материалы и оборудование:** штатив для пробирок, пробирки, химический стакан, пипетки Пастера, водный раствор уксусной кислоты (10%), ацетат свинца, иодид калия, водный раствор пероксида водорода (3%), спиртовка, спички, лабораторный штатив с лапкой, вода дистиллированная холодная и горячая (90°C).

Ссылка на готовое видеозадание: <https://yadi.sk/d/-dDbMus2osw3Aw>

---

<sup>5</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 85,0 баллов (лауреат II степени)

## ЗАДАНИЯ К ВИДЕОЭКСПЕРИМЕНТУ

Вещество **A** используется в качестве начального сырья для производства большинства соединений свинца, оно хорошо растворимо в воде, а при его термоллизе наблюдается образование бурого газа и красно-жёлтых кристаллов оксида. Вещество **B** получают при взаимодействии кристаллов чёрно-серого цвета с фиолетовым металлическим блеском и едким кали в присутствии муравьиной кислоты или при взаимодействии иодноватокислого калия с углём. Вещество **C** называют «окисленной водой», оно используется в медицине, при дезинфекции, удалении плесени, очистке поверхностей от известкового налёта. При добавлении раствора вещества **B** к раствору вещества **C** происходит реакция с изменением цвета реакционной системы и выделением газа **D**, а при смешении растворов **A** и **B** наблюдается образование жёлтого осадка **E**, при кипячении и остужении раствора которого в уксуснокислой среде образуются частички «Золотого дождя».

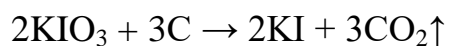
### *Вопросы и задания:*

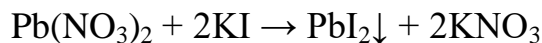
1. Определите формулы веществ **A**, **B**, **C**, **D**, **E**.
2. Составьте уравнения всех химических реакций, описанных в задании.
3. Почему вещество **B** полностью растворяется в воде, а при растворении вещества **A** наблюдается помутнение системы?
4. Для чего к раствору вещества **A** в 1 эксперименте приливается уксусная кислота? Почему при её добавлении в систему растворяется всего лишь некоторая часть осадка?
5. Почему для получения «Золотого дождя» используется именно горячая вода, для чего раствор вещества **E** сначала нагревают, а затем охлаждают?

## РЕШЕНИЕ ЗАДАНИЙ

1. **A** –  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ , нитрат свинца; **B** –  $\text{KI}$ , иодид калия; **C** –  $\text{H}_2\text{O}_2$ , пероксид водорода; **D** –  $\text{O}_2$ , кислород; **E** –  $\text{PbI}_2$ , иодид свинца.

2. УХР:





3. Иодид калия хорошо растворяется в воде, а при растворении нитрата свинца происходит его гидролиз, в ходе которого раствор мутнеет, так как образуется основная соль ( $\text{Pb}(\text{OH})\text{NO}_3$ ).

4. Так как гидролиз нитрата свинца протекает по катиону, реакция среды раствора – кислая. Для смещения равновесия в сторону исходных веществ необходимо добавление в катионов водорода, именно поэтому прибавляется уксусная кислота. Полного растворения осадка не происходит, так как концентрация катионов водорода не достаточная.

5. Горячая вода необходима для ускорения процесса. Для получения кристаллов иодида свинца необходимо приготовить насыщенный при 100 °С раствор и медленно его охлаждать. При охлаждении раствора растворимость иодида свинца понижается, выпадают кристаллы «Золотого дождя».

*В ходе выполнения работы подготовлена видеозапись эксперимента «Золотой дождь» и комплекс заданий к опыту. В заданиях затрагиваются следующие темы: качественные реакции в неорганической химии, гидролиз солей, кристаллохимия, химическое равновесие и др.*



Рис. 1. Золотой дождь

## ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алексинский, В.Н. Занимательные опыты по химии: Книга для учителя / В.Н. Алексинский. – 2-е изд., испр. – М.: Просвещение, 1995. – 96 с.
2. Левашов, В.И. Занимательная химия / В. И. Левашов. – 5-е изд. – М.: Вузовская книга, 2020. – 112 с.: ил. – (Библиотека «Вузовской книги». Научно-популярная серия).
3. Ольгин, О. Опыты без взрывов / О. Ольгин. – Изд. 4-е – М.: Химия, 1995. – 176 с.: ил. (Научно-популярная б-ка школьника).

**Кариков Климент Алексеевич**

## **МОЛЕКУЛА, ИЗМЕНИВШАЯ МИР<sup>6</sup>**

Мы часто задаёмся вопросом, что изменило наш мир, что повлияло на процесс становления человечества? Большинство может сразу ответить: телефон, антибиотики, ядерный реактор... Но объект нашего разговора иной – газ, без цвета, запаха и вкуса, который можно собрать в лабораторных условиях методом вытеснением воды или воздуха. Химический элемент, из атомов которого состоит молекула этого вещества, располагается в 6 главной группе второго периода системы химических элементов Д.И. Менделеева. Да, это кислород. Мы попытаемся доказать, что именно кислород – молекула, которая действительно изменила наш мир.

**Цель работы:** доказать важность открытия и дальнейшего изучения свойств кислорода.

### **Задачи работы:**

- 1) ознакомление с теоретическими вопросами темы работы;
- 2) выбор наиболее удобного способа получения кислорода в домашних условиях.

**Методы исследования:** анализ литературных источников, эксперимент, описательный метод.

*Актуальность работы* обусловлена неразрывной связью кислорода с большим количеством процессов, происходящих на Земле. Изучение свойств кислорода как одного из источников поддержания гомеостаза позволяет открыть новые пути применения газа, как в промышленности, так и в медицине.

Кислород обладает высокой электроотрицательностью. В реакциях выступает окислителем, за исключением реакции с фтором. Вследствие высокой прочности молекулы, взаимодействие кислорода с большинством как простых, так и сложных веществ, требует инициирования. Однако, NO, Cu<sup>+</sup> и гемоглобин крови произвольно вступают в реакцию с кислородом. Непосредственно кислород не реагирует с Au, Pt, Xe, Kr и галогенами, оксиды которых получают косвенным путём.

---

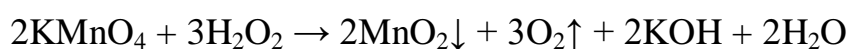
<sup>6</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 90,8 балла (лауреат I степени)







Рис. 2. Разложение пероксида водорода. Получение кислорода в домашних условиях



*В ходе работы были рассмотрены химические свойства кислорода, история открытия и изучения газа, влияние на организм человека, а также способы применения и получения кислорода, на основании чего мы можем сделать следующий вывод: кислород — молекула, изменившая мир.*

#### **ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Исаев Д.С. Учебная книга по химии: пособие для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений / Д.С. Исаев; ред. А.Е. Соболев. — Тверь: «СФК-офис», 2015. — 368 с.: ил.
2. Лейн Н. Кислород. Молекула, изменившая мир / Ник Лейн; [ пер. с англ. Т. П. Мосоловой]. — Москва: «Э», 2016. — 592 с. — (civilization).

## ВЫРАЩИВАНИЕ ИГОЛЬЧАТЫХ КРИСТАЛЛОВ<sup>7</sup>

Выращивание красивых кристаллов – достаточно длительный и трудоёмкий процесс. Кристаллы бывают различной формы, прочности и цвета. Одни из наиболее привлекательных, на наш взгляд, кристаллов – игольчатые кристаллы. Для их выращивания мы будем использовать подкрашенный насыщенный раствор карбамида.

**Цель работы:** выращивание игольчатых кристаллов.

**Задачи работы:**

- 1) изучение методики выращивания кристаллов в домашних условиях;
- 2) выращивание игольчатых кристаллов карбамида.

**Методы исследования:** анализ литературных источников, эксперимент, описательный метод.

**Актуальность работы** обусловлена тем, что получаемые кристаллы можно использовать в учебных (при изучении кристаллохимии) и декоративных (украшение помещения) целях.

Для проведения экспериментальной части работы были использованы следующие **материалы и оборудование:** краситель пищевой оранжевый, карбамид, чаша Петри, картонная основа, химический стакан, стеклянная палочка для перемешивания, чайник, вода, шпатель, карандаш, линейка, ножницы.

### МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА

1. Чашу Петри установить на ровной поверхности.
2. Вырезать из картона заготовку (см. рис. 1).
3. Установить заготовку в чашу Петри, убедиться в надёжности фиксации заготовки.
4. Приготовить насыщенный раствор карбамида с индикатором. Для этого в химический стакан с помощью шпателя поместить 15 г. карбамида и 1 г красителя, залить смесь 15 мл горячей кипячёной воды.
5. Вылить раствор в чашу Петри с заготовкой.
6. Поставить чашу в тёплое сухое место.
7. Наблюдать рост кристаллов через 1 – 2 суток.

---

<sup>7</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 79,1 балла (дипломант I степени)



Рис. 1. Заготовка в чаше Петри



Рис. 2. Выращенные кристаллы карбамида

*В ходе выполнения работы изучена методика выращивания кристаллов карбамида в домашних условиях. Выращены игольчатые кристаллы подкрашенной мочевины.*

### ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ИСТОЧНИКИ

1. Игольчатые кристаллы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.ntfactory.ru/chams/cham16.php>, свободный – (дата обращения: 29.04.2020).
2. Растворимость карбамида в воде [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://himya.ru/rastvorimost-karbamida-v-vode.html>, свободный – (дата обращения: 29.04.2020).
3. Физические и химические свойства карбамида [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.pesticidy.ru/active\\_compound/carbamide](http://www.pesticidy.ru/active_compound/carbamide), свободный – (дата обращения: 29.04.2020).

Ленев Даниил Алексеевич, Савин Максим Сергеевич

## НАУЧНАЯ ШОУ-ПРОГРАММА «МИР ХИМИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ» ДЛЯ УЧАЩИХСЯ ПЯТЫХ КЛАССОВ<sup>8</sup>

Химия – яркая наука. На данный момент очень **актуальными** являются организация и проведение различных научно-познавательных и научно-развлекательных программ и шоу. Эти яркие представления позволяют наглядно показывать различные химические явления и процессы, развивать познавательный интерес к изучению химии.

В данной работе мы рассмотрим различные признаки химических реакций. Именно они стали основой разрабатываемой нами для учащихся пятых классов научно-развлекательной шоу-программы.

**Цель работы:** разработка сценария научной шоу-программы «Мир химических явлений» для учащихся пятых классов.

### Задачи работы:

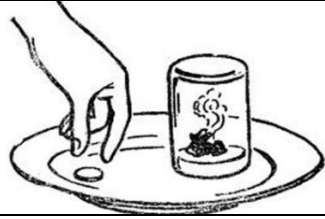
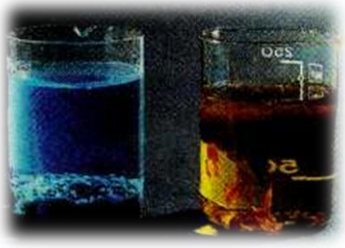
- 1) изучение литературы по теоретическим вопросам работы;
- 2) отбор экспериментов – потенциального содержания шоу-программы;
- 3) составление сценария научной шоу-программы «Мир химических явлений» для учащихся пятых классов.

**Методы исследования:** анализ литературных источников, эксперимент, описательный метод.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Таблица 1.

### Опыты, вошедшие в программу

№ п/п	Наименование, химизм происходящих явлений	Необходимые материалы, реактивы и оборудование	Иллюстрация
1	«Сухим из воды» $C_{17}H_{36} + 26O_2 \rightarrow 17CO_2 + 18H_2O$	свеча, монета, спички, вода, мерный цилиндр, кристаллизатор	
2	«Образование и растворение осадков» $2NaOH + CuSO_4 \rightarrow Cu(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$ $2NaOH + FeSO_4 \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$ $2NaOH + CoSO_4 \rightarrow Co(OH)_2 \downarrow + Na_2SO_4$	три стеклянных палочки для перемешивания, 3 химических стакана, растворы гидроксида калия, медного купороса, железного купороса и сульфата кобальта	

<sup>8</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 87,6 балла (лауреат II степени)

№ п/п	Наименование, химизм происходящих явлений	Необходимые материалы, реактивы и оборудование	Иллюстрация
3	<b>«Индикаторы в различных средах»</b> $NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$ $HCl \rightarrow H^+ + Cl^-$	колбы для титрования (9 штук), соляная кислота, гидроксид натрия, универсальный индикатор, фенолфталеин, лакмус, метилоранж.	
4	<b>«Порез»</b> $3KCNs + FeCl_3 \rightarrow 3KCl + Fe(CNS)_3$	роданид аммония, хлорид железа(III), вата, имитация скальпеля	
5	<b>«Васильковое окрашивание»</b> $CuSO_4 + 4NH_3 \cdot H_2O \rightarrow [Cu(NH_3)_4]SO_4 + 4H_2O$	химический стакан, раствор сульфата меди(II), раствор аммиака	
6	<b>«Получение кислорода разложением пероксида водорода»</b> $2H_2O_2 \rightarrow 2H_2O + O_2 \uparrow$	12% раствор пероксида водорода, р-р сульфата тетраамминмеди(II)	
7	<b>«Вулкан»</b> $(NH_4)_2Cr_2O_7 \rightarrow Cr_2O_3 + N_2 \uparrow + 4H_2O$ $2Mg + O_2 \rightarrow 2MgO$	дихромат аммония, магний, этанол, спички, металлический поднос	

Разработана научная шоу-программа «Мир химических явлений» для учащихся пятых классов. Ссылка на сценарий программы: <https://yadi.sk/i/D5DP5jKwx88DsQ>

### ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алексинский, В.Н. Занимательные опыты по химии: Книга для учителя / В.Н. Алексинский. – 2-е изд., испр. – М.: Просвещение, 1995. – 96 с.
2. Болушевский, С.В. Веселые научные опыты для детей и взрослых. Химия / С.В. Болушевский. – М.: Эксмо, 2012. – 72 с.
3. Степин, Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006. – 430 с.: ил. – (Познавательно! Занимательно!)

Сенокосова Анна Денисовна

## ХИМИЧЕСКАЯ РАДУГА НА КУХНЕ<sup>9</sup>

Химия – одна из важнейших и обширных областей естествознания, наука о веществах, их составе и строении, их свойствах, зависящих от состава и строения, их превращениях, ведущих к изменению состава — химических реакциях. Химия таит в себе величайшие возможности развития. Нужно только умело использовать яркие, неожиданные превращения веществ, сопровождающиеся изменением цвета, взрывом, воспламенением, с эмоциональностью преподнести страницы истории химии, в нужный момент сослаться на художественную литературу. Радуга-это одно из явлений природы, которой интересуются все. Можно ли создать химическую радугу дома, из веществ, используемых в быту?

**Цель работы:** создание в домашних условиях декоративной химической радуги с использованием веществ, применяемых в быту.

### **Задачи работы:**

- 1) обзор литературы по теоретическим вопросам темы работы;
- 2) выбор веществ, используемых в быту, для создания химической радуги;
- 3) создание декоративной химической радуги в домашних условиях.

**Методы исследования:** эксперимент, описательный метод.

Актуальность работы обусловлена тем, что в данной работе из веществ, используемых в быту, создаётся достаточно оригинальный декоративный объект.

**Материалы и оборудование:** стеклянная палочка, пластиковые стаканчики, мерный стакан, вода, пипетка, фуорцин ( $C_{21}H_{22}ClN_3$ ), чистящее средство «Mr. Muscle» (основной компонент – NaOH), медный купорос ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ), фурацилин ( $C_8H_6N_4O_4$ ), краситель бриллиантовый зелёный ( $C_{27}H_{34}N_2O_4S$ ), 10% водный раствор аммиака ( $NH_3 \cdot H_2O$ ), кристаллический перманганат калия ( $KMnO_4$ ).

Для создания химической радуги надо в 7 стаканчиков прилить по 50 мл воды. Далее добавляем в стаканы следующие вещества:

- 1 стакан (красное окрашивание) – фуорцин;
- 2 стакан (оранжевое окрашивание) – фурацилин и гидроксид натрия;

---

<sup>9</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 84,3 балла (лауреат III степени)

- 3 стакан (жёлтое окрашивание) – фурацилин;  
 4 стакан (зелёное окрашивание) – краситель бриллиантовый зелёный;  
 5 стакан (голубое окрашивание) – медный купорос;  
 6 стакан (синее окрашивание) – медный купорос и раствор аммиака;  
 7 стакан (фиолетовое окрашивание) – перманганат калия.

Таблица 1.

Экспериментальные данные

Цвет	Название, формула	Применение	Иллюстрация
красный	фукорцин $C_{21}H_{22}ClN_3$	антисептическое средство	
оранжевый	гидроксид натрия $NaOH$	для прочистки труб	
	фурацилин $C_6H_6N_4O_4$	антисептическое средство для полоскания горла	
жёлтый	фурацилин $C_6H_6N_4O_4$	антисептическое средство для полоскания горла	
зелёный	бриллиантовый зелёный $C_{27}H_{34}N_2O_4S$	антисептическое средство	
голубой	медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$	обеззараживающее вещество и противогрибковое средство, входят в препараты от болезней растений	
синий	медный купорос $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ ,	обеззараживающее вещество и противогрибковое средство, входят в препараты от болезней растений;	
	раствор аммиака $NH_3 \cdot H_2O$	стимулирующее действие на дыхательный центр, антисептическое средство	
фиолетовый	перманганат калия $KMnO_4$	Антисептическое средство для полоскания горла, промывания ран, обработки ожогов	





Рис. 1. Химическая радуга

*В данной работе была сделана декоративная химическая радуга в домашних условиях. Для её создания были использованы вещества, применяемые в быту: фукоцин, гидроксид натрия, медный купорос, фурацилин, краситель бриллиантовый зелёный, водный раствор аммиака, перманганат калия. Изучены формулы и применение в быту рассматриваемых веществ.*

### **ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Габриелян О.С. Химия. 8 класс / О.С. Габриелян. – М: «Дрофа», 2018. 7-е изд. – 287 с.
2. Исаев Д.С. Учебная книга по химии: пособие для учащихся 8 класса общеобразовательных учреждений / Д.С. Исаев; ред. А.Е. Соболев. – Тверь: «СФК-офис», 2015. – 368 с.: ил.
3. Манкевич Н.В. Неорганическая химия. Весь школьный курс / Н.В. Манкевич. – Минск: «Принтбук: Кузьма», 2018. 2-е изд. – 416 с.
4. Химия в быту [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sites.google.com/site/wwwhimiyavbytukz>, свободный – (дата обращения: 19.05.2020).



Сергеев Тимофей Денисович

**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ  
ФОРМУЛ КРИСТАЛЛОГИДРАТОВ  
СУЛЬФАТА ЖЕЛЕЗА(II) И СУЛЬФАТА ЖЕЛЕЗА(III)<sup>10</sup>**

Современная химия уделяет большое внимание вопросам комплексообразования. Многочисленные комплексные соединения d-элементов встречаются при качественном и количественном химическом анализе. Одними из самых распространённых комплексов являются аквакомплексы.

В данной работе рассматриваются кристаллогидраты сульфата железа(II) и сульфата железа(III). При длительном хранении возможно изменение количественного состава кристаллогидратов. В зависимости от условий хранения возможно как увеличение количества лигандов воды, так и их уменьшение. В данной работе мы определим количественный состав кристаллогидратов экспериментальным путём.

**Цель работы:** экспериментально определить формулы образцов кристаллогидратов сульфата железа (II) и сульфата железа (III).

**Задачи работы:**

- 1) ознакомление с теоретическими вопросами темы исследования;
- 2) выбор наиболее удобного способа определения плотности растворов кристаллогидратов;
- 3) определение формул кристаллогидратов сульфата железа (II) и сульфата железа (III) экспериментальным путём;
- 4) замена маркировки образцов кристаллогидратов в соответствии с полученными экспериментальными данными.

**Методы исследования:** анализ литературных источников, эксперимент, описательный метод.

**Актуальность работы** обусловлена практической значимостью получаемых результатов. Полученную информацию использовали для редакции и замены маркировки образцов кристаллогидратов.

Для решения задачи было необходимо определение плотности растворов кристаллогидратов для последующего сопоставления данных и определения массовой доли вещества в растворе. В школьных лабораторных условиях плотность жидкостей можно определить тремя способами: с помощью ареометра, с помощью пикнометра и с помощью портативного рефрактометра.

---

<sup>10</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 61,3 балла (участник)

Мы воспользовались именно портативным рефрактометром, так как определение плотности с его помощью не требует больших объёмов анализируемых растворов, получаемые данные являются достаточно точными, а сам процесс определения значения занимает не более 30 секунд.

Для исследования использовали 7 образцов кристаллогидратов сульфата железа (II) и сульфата железа (III). Навеску кристаллогидрата массой 3,5 грамма помещали в химический стакан и приливали 21,5 грамм дистиллированной воды. Полученный раствор интенсивно перемешивали и проводили замер значения плотности с помощью портативного рефрактометра.

Далее сопоставляли экспериментальные данные со справочными значениями и с помощью метода стаканчиков рассчитывали массовую долю соли в кристаллогидрате, после чего определяли формулу аквакомплекса.

Таблица 1.

Результаты экспериментального определения формул образцов кристаллогидратов сульфата железа(II) и сульфата железа(III)

№ образца	Маркировка	№ навески	Плотность раствора	Среднее значение плотности раствора	Массовая доля соли в растворе	Массовая доля соли в соединении	Формула соединения
1	$Fe_2(SO_4)_3$	1	1,12	1,12	14%	100%	$Fe_2(SO_4)_3$
		2	1,12				
		3	1,12				
2	$FeSO_4$	1	1,14	1,14	14%	100%	$FeSO_4$
		2	1,13				
		3	1,14				
3	$FeSO_4$	1	1,07	1,07	7%	50%	$FeSO_4 \cdot 8H_2O$
		2	1,08				
		3	1,07				
4	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	1	1,09	1,08	8%	57%	$FeSO_4 \cdot 4H_2O$
		2	1,08				
		3	1,08				
5	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	1	1,06	1,06	6%	43%	$FeSO_4 \cdot 11H_2O$
		2	1,06				
		3	1,05				
6	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$	1	1,08	1,08	10%	71%	$Fe_2(SO_4)_3 \cdot 9H_2O$
		2	1,07				
		3	1,08				
7	$FeSO_4 \cdot 7H_2O$	1	1,10	1,09	9%	64%	$FeSO_4 \cdot 5H_2O$
		2	1,10				
		3	1,08				

*В ходе выполнения работы определены формулы кристаллогидратов сульфата железа(II) и сульфата железа(III) с помощью портативного рефрактометра, произведена замена маркировки образцов исследуемых кристаллогидратов.*

### **ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Аквакомплексы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/83.html>, свободный – (дата обращения: 30.04.2020).
2. Аквакомплексы железа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.chem21.info/info/373870/>, свободный – (дата обращения: 30.04.2020).
3. Типы комплексных соединений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.alhimik.ru/compl\\_soed/gl\\_7.htm](http://www.alhimik.ru/compl_soed/gl_7.htm), свободный – (дата обращения: 30.04.2020).

## ИЗГОТОВЛЕНИЕ ИНДИКАТОРОВ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ<sup>11</sup>

Современная химия невозможна без индикаторов. Их разнообразие и широта применения позволяют сделать вывод о том, что *тема индикаторов* в химическом анализе *актуальна* и по сей день. Индикаторы окружают нас всюду. Это не только знакомый каждому химику фенолфталеин, лакмус, метилоранж и другие, но и красящие компоненты некоторого растительного сырья.

**Цель работы:** изготовление кислотно-основных индикаторов из растительного сырья.

**Задачи работы:**

- 1) ознакомление с теоретическими вопросами темы работы;
- 2) изготовление кислотно-основных индикаторов из растительного сырья;
- 3) изучение изменения окрашивания полученных индикаторов в различных средах.

**Методы исследования:** анализ литературных источников, эксперимент, описательный метод.

В своей работе мы получали кислотно-основные индикаторы. Особенность индикаторов этого типа заключается в том, что они помогают определить реакцию среды, которая обусловлена диссоциацией кислот, оснований и солей в водных растворах.

Для проведения экспериментальной части работы использовали следующие образцы сырья: морковь, красный болгарский перец, лепестки красной розы, кожура мандарина, краснокочанной капусты, шелухи красного репчатого лука, чёрной смородины.

Образец сырья массой 20 граммов помещали в кипящую воду и кипятили 15 минут. Полученный отвар остужали и отфильтровывали. Фильтрат объёмом 3 мл помещали в заранее подготовленную ампулу и смешивали с 2 мл этилового спирта. После этих манипуляций проводили изучение изменения окрашивания полученных индикаторов в щелочной (10 % раствор аммиака), нейтральной (водопроводная вода) и кислой (70% уксусная кислота) средах.

---

<sup>11</sup> По итогам конкурсной экспертизы работа оценена в 86,1 балла (лауреат II степени)

Для описания окрашивания использовали палитры жёлтого, красного, розового и серого цветов.

*При выполнении работы изготовлены кислотно-основные индикаторы из различного растительного сырья. Изучено изменение окрашивания индикаторов в различных средах (см. табл. 1).*

**Таблица 1.**

**Окрашивание полученных индикаторов в растворах с разным pH**

Индикатор	Окрашивание в среде		
	Щелочная среда	Нейтральная среда	Кислая среда
	10% р-р NH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	70 % р-р CH <sub>3</sub> COOH
морковь	шампань	бело-лиловый	королевский розовый
свёкла	бежево-розовый	фуксия	красно-розовый
чёрная смородина	мокрый камень	перламутрово-розовый	красно-розовый
красный болгарский перец	шампань	бело-лиловый	королевский розовый
красная роза	оранжево-розовый	перламутрово-розовый	роза
краснокочанная капуста	золотой дуб	лиловый	красно-розовый
красный репчатый лук	лососевый	оранжево-розовый	перламутрово-розовый
мандарин	солнечно-жёлтый	бежево-розовый	розово-персиковый



Рис. 1. Изучение окрашивания индикаторов в растворах с различным pH:

а – отвар розы, б – отвар краснокочанной капусты, в – отвар мандарина

**ИСПОЛЬЗУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА**

1. Кузнецова, О.Н. Занимательно об индикаторах / О. Н. Кузнецова // Химия в школе. – 2008. – №10. – С. 52.
2. Степин, Б.Д. Занимательные задания и эффектные опыты по химии / Б.Д. Степин, Л.Ю. Аликберова. – 2-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2006. – 430 с.: ил. – (Познавательно! Занимательно!)
3. Штремплер, Г.И. Химия на досуге: Домашняя хим. лаб.: Кн. для учащихся. / Г.И. Штремплер. – М.: Просвещение: «Учеб. лит.», 1996. – 94 с.

*ONLINE КОНКУРС-ВЫСТАВКА  
«ХИМИЯ ВОКРУГ НАС»  
Конкурсные работы online конкурса-выставки  
«Химия вокруг нас»  
Номинация «Фотография»*



Рис 1. Бойко Д. Химия того, что мы едим (Призёр конкурса)





Рис 2. Ежова В. Фантастический сад (Победитель конкурса)



Рис 3. Лаврентьева Д. Hot Ice

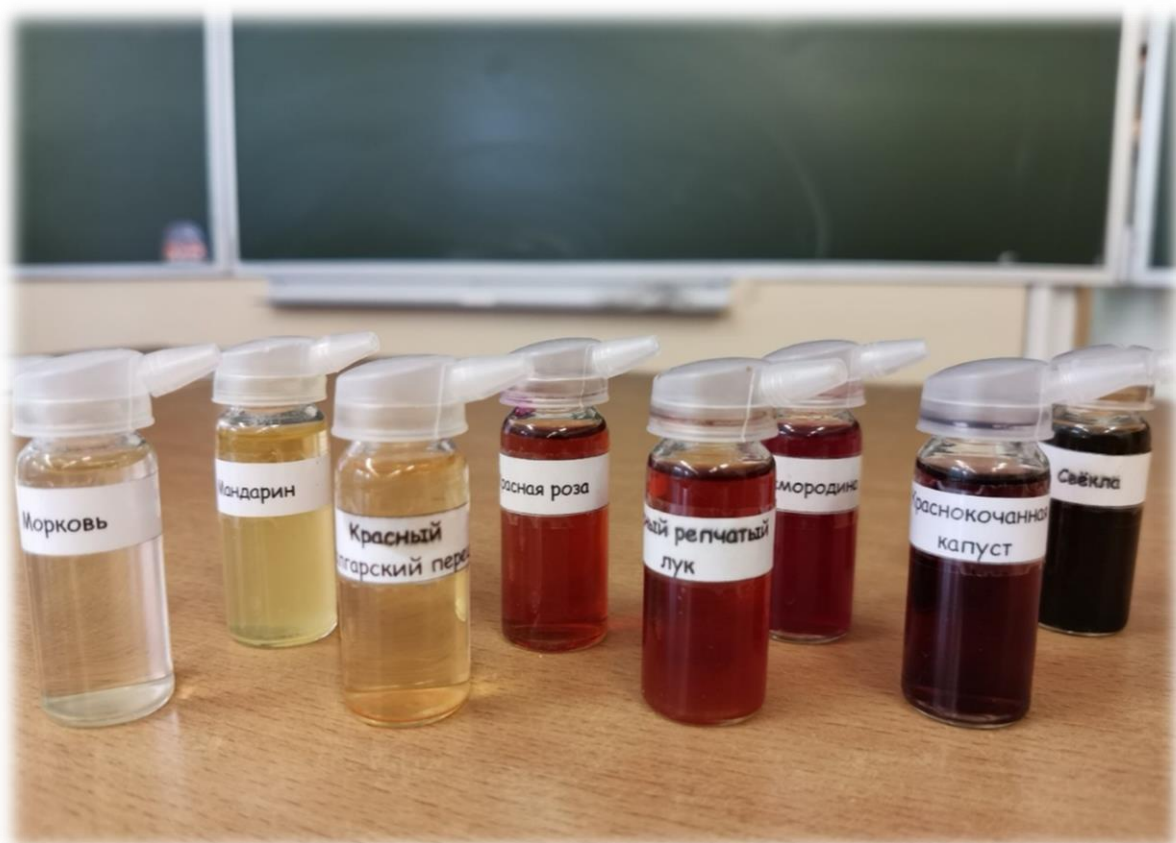


Рис 4. Фомин Н. Индикаторы – как смысл жизни



Номинация «Изобразительное искусство»



Рис 5. Белова А. Химия в эмоциях (Победитель конкурса)



Рис 6. Беякова М. Химшоа



Рис 7. Ежова В. Интересный эксперимент



Рис 8. Иванова П. Ошибка химического эксперимента





Рис 9. Исаев С. Жёсткая водичка

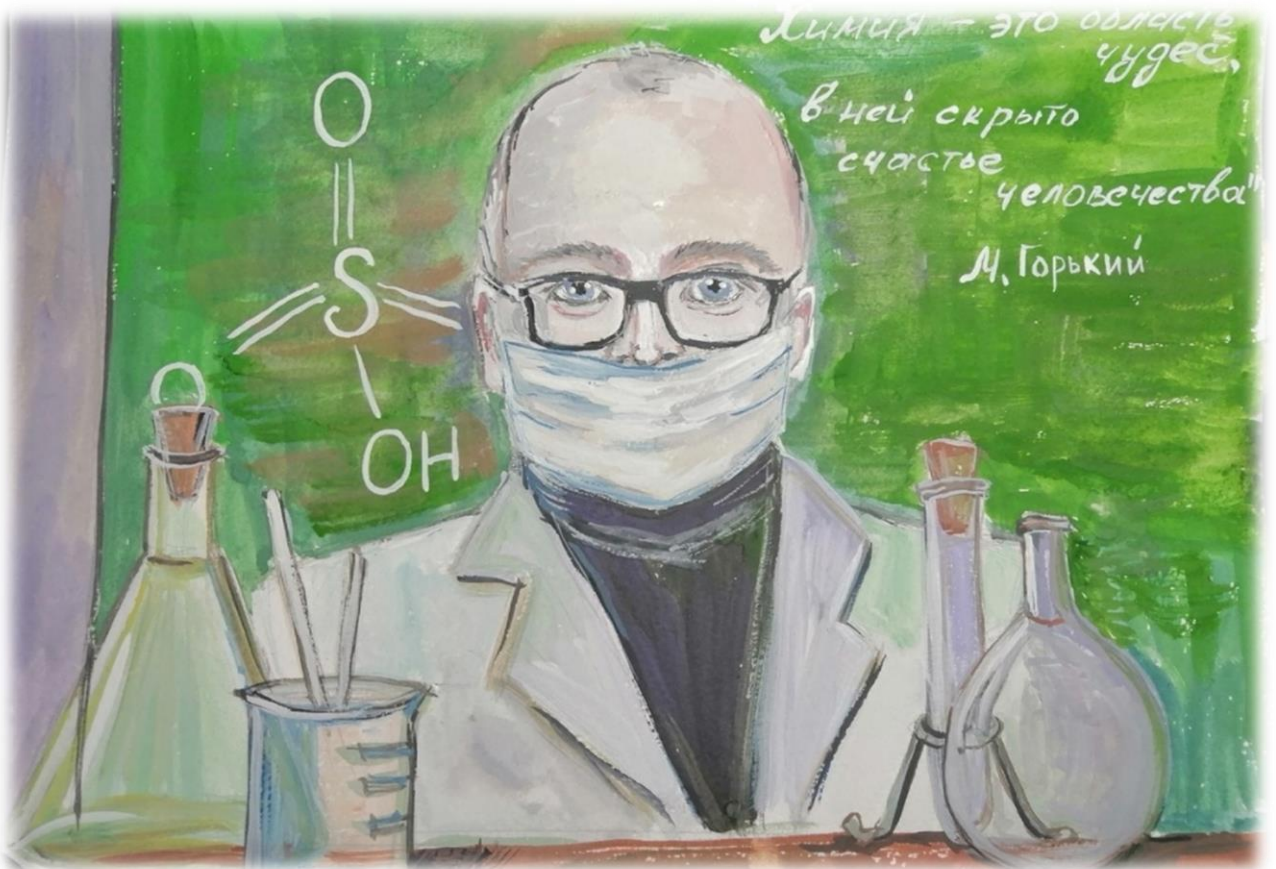


Рис 10. Савельев И. Химия – область чудес (Призёр конкурса)

*Номинация «Изобразительное искусство»*



Рис 11. Белякова М. Золотая рыбка  
(Призёр конкурса)



Рис 12. Ежова В. Силикатные чудеса



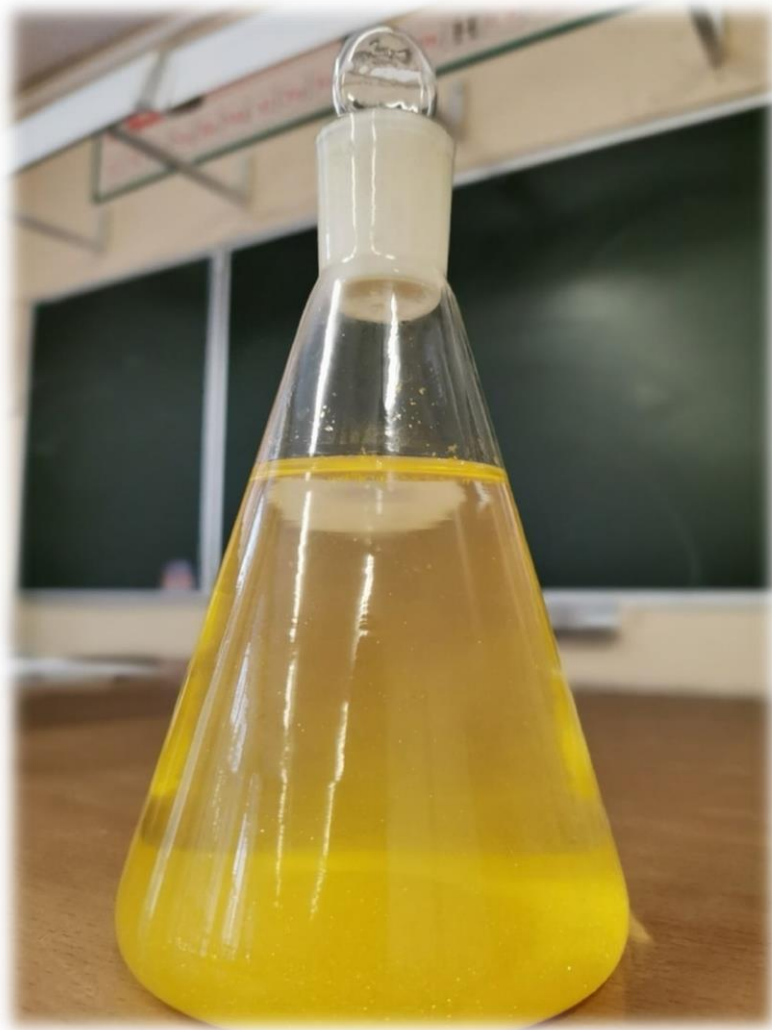


Рис 13. Ильин А. Золотой дождь



Рис 14. Лаврентьева Д. Волшебные кристаллы (Победитель конкурса)



Рис 15. Манькова В. Сахарные кристаллы



Рис 16. Сенокосова А. Химическая радуга