

ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПО ХИМИИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИЙ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Попова Е.Е.¹

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент,
заведующий лабораторией "Инновационные образовательные технологии"

Социально-педагогического института
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия

Петрищева Л.П.

кандидат химических наук, доцент
заместитель директора по научной работе

Социально-педагогического института
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия

Шиковец Т.А.

кандидат химических наук, доцент,
доцент кафедры биологии и химии

Социально-педагогического института
ФГБОУ ВО Мичуринский ГАУ, г. Мичуринск, Россия

Аннотация: В статье раскрывается один из способов организации лабораторного занятия на уроке химии с помощью технологии проектного обучения.

Ключевые слова: технология проектного обучения, урок-проект, хром и его соединения.

Проектное обучение предусматривает организацию самостоятельной деятельности обучающихся по достижению определенного результата. В процессе работы над учебным проектом учащиеся постигают реальные процессы, объекты, приобщаются к проникновению в глубь явлений, процессов, конструированию новых объектов [1].

¹ Попова Е.Е., Петрищева Л.П., Шиковец Т.А. dekbiol.michgpi@yandex.ru

Нами разработано лабораторное занятие-проект «Хром и его соединения», целью которого является сравнение свойств элементов главных и побочных подгрупп Периодической системы Д.И.Менделеева на примере хлора и кислорода. На уроке обсуждается проблемный вопрос: почему хром относится к переходным элементам.

В качестве оборудования используются компьютеры с выходом в Интернет; мультимедийный проектор; экран; инструктивные карты для работы групп; учебники по химии; Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева; дополнительная литература по химии – энциклопедии, словари, справочники, брошюры, журналы, содержащие информацию по теме; справочные таблицы, подготовленные учащимися по теме «Кислород и его соединения», лабораторное оборудование (пробирки, штативы); реактивы (растворы хлорида хрома (III), гидроксидов натрия и калия, соляной и серной кислот).

Этапы работы над проектом:

1 этап. Формирование групп.

Группы составляются с учетом индивидуальных особенностей. Всего формируется 5 групп: Химики-физики, Геологи, Химики-практики, Дизайнеры, Медики. Каждая группа получает инструктивную карту, на которой напечатан план изучения области темы. Преподаватель предлагает определить в группе лидера, записать на карте состав всей группы и приступить к работе над проектом.

Инструктивная карта для группы «Медики»

Цель: изучить физиологическую роль хрома в организме человека, правила техники безопасности при работе с хромом и его соединениями, приемы оказания первой помощи при отравлении хромовыми соединениями.

1. Какую роль играет хром в организме человека?
2. Назовите естественные источники хрома для человека.
3. Назовите правила техники безопасности при работе с хромом и его соединениями.

4. Назовите приемы оказания первой помощи при поражении соединениями хрома.

По результатам своих исследований заполните таблицы.

Таблица 1

Физиологическая роль хрома

№	Основные физиологические данные	Роль хрома
1	Содержание в организме человека, мг	
2	Потребность человеческого организма в хrome, мкг/сутки	
3	Естественные источники хрома для человека	
4	Основные функции в организме человека: углеводный и жировой обмен; белковый обмен; эндокринная система; сердечно-сосудистая система	
5	Токсическая доза для человека, мг ⁸	
6	Летальная доза для человека, мг ⁸	
7	Заболевания при избытке потребления	

Таблица 2

Правила техники безопасности при работе с хромом и его соединениями

№	Наименование	Содержание
1	Правила хранения	
2	Правила организации рабочего места при работе с соединениями хрома	
3	Правила взвешивания хромовых соединений	

Таблица 3

Первая помощь при отравлении хромовыми соединениями

Симптомы отравления хромовыми соединениями			
Первая помощь пострадавшему при попадании соединения хрома			
в нос	в желудок	в глаза	на кожу

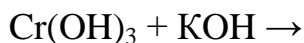
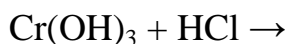
Инструктивная карта для группы «Дизайнеры»

Цель: изучить окрашенные соединения хрома.

1. Изучите свойства гидроксида хрома (III).

Лабораторный опыт: к водному раствору CrCl_3 по каплям добавляйте раствор гидроксида натрия до образования осадка. Полученный осадок разделите на две части. К одной добавьте избыток соляной кислоты, а к другой – избыток гидроксида калия.

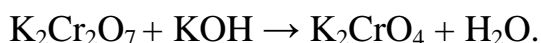
Отметьте цвет образующихся соединений хрома. Запишите уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.



2. Проведите химический эксперимент. К 3–4 мл раствора хромата калия добавьте раствор серной кислоты. Отметьте цвет образующегося раствора.

К полученному раствору прилейте раствор гидроксида натрия. Отметьте цвет образующегося раствора.

Составьте уравнения реакций в молекулярном и ионном виде.



По результатам своих исследований заполните таблицу.

Таблица 1

Окраска соединений хрома

№	Окраска соединения	Формула соединения
1	Изумрудно-зеленый	
2	Оранжевый	
3	Зеленый	
4	Желтый	
5	Сине-зеленый	
6	Зеленовато-белый	

Инструктивная карта для группы «Химики – физики»

Цель: изучить строение атома хрома, его физические свойства.

1. Где в ПСХЭ расположен хром?

2. Сколько электронов находится на последнем энергетическом уровне у атома хрома? Какую высшую степень окисления должен проявлять хром? Какие ещё степени окисления характерны для хрома в соединениях?

3. Как будут изменяться кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений хрома с повышением степени окисления?

4. Изучите физические свойства хрома.

По результатам своих исследований:

- 1) составьте электронную формулу хрома;
- 2) составьте схему распределения электронов по энергетическим уровням;
- 3) заполните таблицы 1, 2.

Таблица 1

Свойства элементов главных и побочных подгрупп

№	Свойства элемента	К	Сг
1	Порядковый номер		
2	Атомная масса		
3	Валентные электроны		
4	Металлический радиус атома, Å		
5	Радиус иона Э^{6+} , Å		
6	Энергия ионизации, $\text{Э} \rightarrow \text{Э}^+$, эВ		
7	Природные изотопы		
8	Степени окисления в соединениях		

Таблица 2

Физические свойства хрома как простого вещества

№	Физические свойства	Значение	Сравнение со стандартными величинами
1	Агрегатное состояние в обычных условиях (твердый, жидкий, газообразный)		
2	Цвет		
3	Температура плавления, $^{\circ}\text{C}$ (тугоплавкие металлы – $t_{\text{пл}} > 1000^{\circ}\text{C}$, легкоплавкие – $t_{\text{пл}} < 1000^{\circ}\text{C}$)		
4	Плотность, г/см^3 (легкие металлы – плотность $< 5 \text{ г/см}^3$, тяжелые – плотность $> 5 \text{ г/см}^3$)		
5	Межъядерное расстояние, Å		
6	Электропроводность ($\text{Hg} = 1$)		
7	Нормальный потенциал $\text{Э}^{3+} + 3 \bar{\text{e}} \rightarrow \text{Э}$, в		
8	Структура кристаллической решетки		

Инструктивная карта для группы «Геологи»

Цель: изучить нахождение хрома в природе, применение в промышленности.

1. В каком виде (свободном или связанном) встречается хром в природе?
2. Назовите важнейшие природные соединения хрома.
3. Дайте характеристику руд, содержащих хром, по плану: химическая формула, состав, цвет.
4. Мировые запасы, добыча хромовых руд в мире и России.
5. Где в промышленности применяются хром и его соединения?

По результатам своих исследований заполните таблицы и схему.

Таблица 1

Нахождение хрома в природе

№	Местонахождение	Содержание
1	в окружающей среде (%)	
2	в литосфере (мг/кг)	
3	в морской воде (мг/л)	
4	в пресной воде (мг/л)	
5	в почве (мг/кг)	

Таблица 2

Характеристика руд, содержащих хром

№	Характеристика и свойства	Название	
		Хромистый железняк	Крокоит
1	Химическая формула	$\text{Fe}(\text{CrO}_2)_2$	PbCrO_4
2	Состав		
3	Цвет		
4	Мировые запасы, млрд тонн		
5	Добыча в мире, млн тонн		
6	Добыча в России, тыс. тонн		

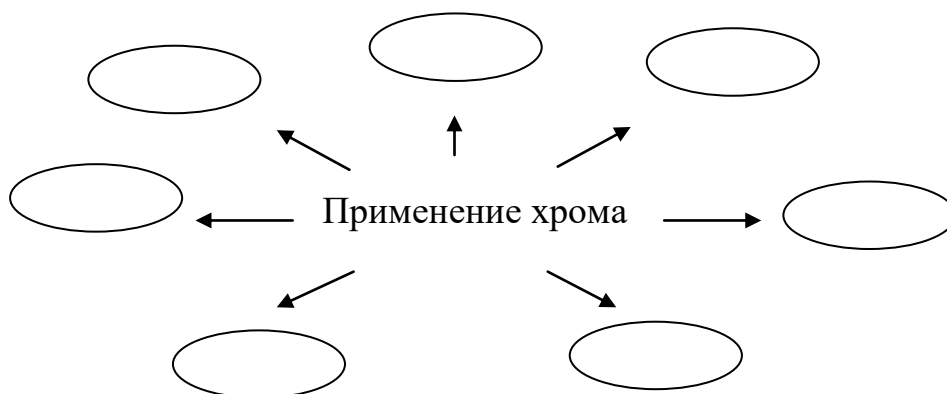


Рис.1. Применение хрома

Инструктивная карта для группы «Химики-практики»

Цель: изучить способы получения хрома и его химические свойства.

1. При помощи каких способов можно получить хром?
2. Какова химическая активность хрома, судя по ряду напряжений металлов?
3. С какими классами веществ он будет взаимодействовать?
4. Какую роль хром будет выполнять в окислительно-восстановительных реакциях?

По результатам своих исследований заполните таблицы, составляя уравнения реакций методом электронного баланса с указанием условий протекания реакций

Таблица 1

Способы получения хрома

№	Способы получения	Уравнения реакций
1	Электролиз	
2	Алюминотермия	

Таблица 2

Химические свойства хрома

№	Химические свойства	Уравнения реакций
1	Взаимодействие с неметаллами: а) $\text{Cr} + \text{S} \rightarrow$ б) $\text{Cr} + \text{Cl}_2 \rightarrow$	
2	Взаимодействие с кислотами: а) $\text{Cr} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow$ б) $\text{Cr} + \text{HNO}_3 \rightarrow$	
3	Взаимодействие с солями: а) $\text{Cr} + \text{CuSO}_4 \rightarrow$ б) $\text{Cr} + \text{KNO}_3 \rightarrow$	
4	Взаимодействие с перегретым водяным паром	

II этап. Поиск информации (15 минут).

Учащимся предлагается найти ответы на вопросы, указанные в инструктивной карте и сравнить свойства с элементом 6 группы главной подгруппы – кислородом.

Поиск информации в Интернете, дополнительной литературе, учебниках.

III этап. Обработка информации (10 минут).

Учащиеся готовят выступление-защиту проекта, определяют человека, который будет выступать.

IV этап. Защита проекта.

Представители каждой группы презентуют свою работу, рассказывают о своих исследованиях. Время каждого выступления – около 3 минут. Всего защита длится около 15 минут. Продуктом проектной деятельности является комплект справочных таблиц, характеризующих свойства хрома и его соединений.

Как показывает практика, работа над проектом дает возможность обучающимся закрепить многие учебные навыки и приобрести новые компетенции: развивает у школьников творческие способности и вырабатывает у них исследовательские навыки; формирует аналитическое и критическое мышление в процессе творческого поиска и выполнения исследований; воспитывает целеустремленность и системность в учебной, и трудовой деятельности; благодаря достижению поставленной цели и представлению полученных результатов способствует их самоутверждению.

Список литературы

1. Попова Е.Е. Технология проектного обучения химии – инструмент в ноосферном образовании / Попова Е.Е., Петрищева Л.П. // Ноосферный вектор устойчивого развития: сб. мат-лов IV Международной научно-практ. конф.-форума им. В.И. Вернадского (7-9 июня 2017г.)/ под общ. Ред. Е.С. Симбирских. - Мичуринск: Изд-во Мичуринского ГАУ. - 2017 - С. 311-316.

2. Попова Е.Е. Современные технологии в обучении химии: учеб.-метод. пособие / Е.Е. Попова, Л.П. Петрищева, А.В. Кострикин. – Мичуринск: ФГБОУ ВПО «МГПИ», 2011. – 91 с.

ORGANIZATION OF LABORATORY WORK AT CHEMISTRY LESSONS USING TECHNOLOGY OF PROJECT-BASED LEARNING

Popova E. E.

Candidate of Agricultural Sciences, associate professor,
head of laboratory " Innovative educational technologies"

Social-pedagogical Institute

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

Petrishcheva L. P.

Candidate of Chemical Sciences, associate professor

Deputy Director for research

Social-pedagogical Institute

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

Shikovetz T. A.

Candidate of Chemical Sciences, associate professor,

associate professor of biology and chemistry

Social-pedagogical Institute

Michurinsk State Agrarian University, Michurinsk, Russia

Abstract: the article reveals one of the ways of organization a laboratory work
at chemistry lessons using technology of project-based learning

Key words: technology of project-based learning, lesson, project, chromium
and its compounds.