

**И.И. Новошинский
Н.С. Новошинская
И.А. Костенчук**

ГОТОВИМСЯ К ОГЭ И ЕГЭ

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ
Решение экспериментальных задач
по неорганической химии

Программа курса по выбору

8 –11 классы

Москва
«Русское слово»
2018

УДК 372.016:54*08/11(073)

ББК 74.262.4

Н74

Новошинский И.И., Новошинская Н.С., Костенчук И.А.

Н74 Экспериментальная химия. Решение экспериментальных задач по неорганической химии: программа курса по выбору: 8–11 классы / И.И. Новошинский, Н.С. Новошинская, И.А. Костенчук. — М.: ООО «Русское слово — учебник», 2018. — 16 с. — (Готовимся к ОГЭ и ЕГЭ).

ISBN 978-5-533-00565-4

Курс по выбору «Решение экспериментальных задач по неорганической химии» предназначен для учащихся, которые хотят в совершенстве овладеть методикой и техникой проведения химического эксперимента. В программу включены экспериментальные задания различных типов, в том числе такие, которые могут встретиться на ОГЭ (задания 22, 23), ЕГЭ и при других формах контроля знаний, а также задания, предполагающие проведение мысленного эксперимента. Задания дифференцированы по уровню сложности.

Данный курс по выбору может быть организован при изучении химии по любому учебнику.

УДК 372.016:54*08/11(073)

ББК 74.262.4

ISBN 978-5-533-00565-4

© И.И. Новошинский, 2018

© Н.С. Новошинская, 2018

© И.А. Костенчук, 2018

© ООО «Русское слово — учебник», 2018

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В преподавании химии ведущую роль играет школьный химический эксперимент как важнейший метод обучения, который непосредственно знакомит с веществами и химическими явлениями и одновременно развивает познавательную деятельность учащихся. Реализация познавательно-развивающей функции химического эксперимента позволяет достичь предусмотренных ФГОС результатов обучения.

Актуальность данного курса по выбору в современных условиях обусловлена следующими обстоятельствами.

- Федеральные государственные образовательные стандарты делают основной акцент на системно-деятельностный подход. В курсе химии он может быть реализован в первую очередь благодаря формированию экспериментальных умений обучающихся.

- Экспериментальные умения имеют важное значение для достижения личностных, метапредметных и предметных планируемых результатов обучения, предусмотренных ФГОС.

- Уменьшение объёма времени, отводимого на выполнение ученического химического эксперимента, замена его демонстрационным или виртуальным приводит к снижению уровня сформированности у них экспериментальных умений.

- Развитие экспериментальных умений определяет степень готовности школьников к выполнению проектных и исследовательских работ по химии.

Начиная с 2015 г. на выбор органов управления образованием субъектов Российской Федерации предлагаются две модели экзаменационной работы ОГЭ по химии. Их содержание и структура различаются формой выполнения последних заданий части 2. Первая экзаменационная модель содержит задание 22, которое выполняется в форме мысленного эксперимента, а вторая экзаменационная модель предусматривает выполнение заданий 22 (С3) и 23 (С4) как лабораторной работы, т.е. реального химического эксперимента.

В структуре Кодификатора элементов содержания для проведения ЕГЭ по химии также имеется раздел «Экспериментальные основы химии», который содержит систематизированный

перечень важнейших элементов содержания, связанных с экспериментальными умениями и навыками, таких, как «Методы разделения смесей и очистки веществ», «Качественные реакции на неорганические вещества и ионы», «Основные способы получения (в лаборатории) конкретных веществ, относящихся к изученным классам неорганических соединений».

Перечень требований к уровню подготовки выпускников образовательных организаций, проверяемых на Едином государственном экзамене по химии, также включает требования «планировать/проводить эксперимент по получению и распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учётом приобретённых знаний о правилах безопасной работы с веществами в лаборатории и в быту».

Кроме того, выполнение заданий 30 и 31 (часть 2) ЕГЭ требует овладения умениями проводить реакции ионного обмена и окислительно-восстановительные реакции.

Таким образом, экзаменационные задания направлены на проверку умений применять теоретические знания в конкретных ситуациях, в том числе и при выполнении химического эксперимента.

Все этапы Всероссийской олимпиады школьников по химии включают экспериментальные туры. Содержание предлагаемых на них заданий для учащихся 9–11 классов подразумевает, что школьники владеют простыми экспериментальными навыками, например приготовления, фильтрования и выпаривания растворов, качественного анализа (обнаружение катионов и анионов в водном растворе, идентификация элементов по окрашиванию пламени), определения кислотности среды с использованием индикаторов и др. Международные химические олимпиады также начинаются с практического тура.

Многие операции и общеучебные умения, которыми овладевают обучающиеся в процессе проведения химического эксперимента, будут востребованы впоследствии в профессиональной деятельности и повседневной жизни.

В связи с этим в процессе обучения химии следует обратить особое внимание на эксперимент.

Химические опыты нужно не только выполнить своими руками, но и правильно описать, проанализировать наблюдаемые изменения с веществами и сформулировать выводы.

Для выполнения экспериментальных заданий, в том числе и мысленного эксперимента, нужно владеть техникой проведения химического эксперимента и знать:

- свойства веществ (не только общие, но и *специфические*);
- качественные реакции на вещества;
- способы получения веществ;
- признаки и условия протекания изученных химических реакций;
- правила обращения с химической посудой, лабораторным оборудованием и веществами.

Цели данного курса по выбору: развитие у обучающихся интереса к предмету, познавательной активности, самостоятельности, умений применять химические знания для решения практических задач, на практике выполнять экспериментальные задания различных типов, которые могут встретиться при различных формах контроля знаний, в том числе предполагающие проведение мысленного эксперимента.

Данный курс по выбору предназначен для обучающихся 8–11 классов.

В пособии для учащихся экспериментальные задачи сгруппированы по типам (модулям). В каждом модуле сначала приведены задания для учащихся основной школы. Тремя звёздочками от них отделены задания, которые можно предложить только учащимся средней школы. На первом занятии в рамках каждого модуля следует повторить со школьниками некоторые теоретические вопросы (по учебнику или в процессе беседы).

Учитель может изменять последовательность модулей в зависимости от класса, в котором проводятся занятия.

Задания дифференцированы по уровню сложности, поэтому для каждого класса учитель может выбрать экспериментальные задачи, соответствующие уровню подготовки обучающихся. Для достижения наилучшего результата каждый обучающийся должен выполнять эксперимент самостоятельно.

ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ КУРСА

- Сформировать представление об эксперименте как важнейшем методе познания в химии.
- Сформировать культуру безопасной работы с лабораторным оборудованием, химической посудой, нагревательными приборами, реактивами.
 - Усовершенствовать умение решать экспериментальные задачи по неорганической химии.
 - Развивать умения наблюдать, анализировать, устанавливать причинно-следственные связи, делать умозаключения и выводы.
 - Подготовить обучающихся к проведению ученических исследований, к осуществлению проектной деятельности.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Личностные результаты

- Сформированность материалистического мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, осознание материальности и познаваемости мира, значения химических знаний для человека и общества.

- Готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к использованию информации о роли химии в различных профессиях для осознанного выбора дальнейшей образовательной траектории.

- Осознанное и ответственное отношение к учению; уважительное отношение к труду.

- Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другим людям, их мнениям; готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

- Освоение социальных норм, осознание ценностей продуктивности совместной деятельности, самореализации в группе, а также ценности другого как равноправного партнёра, сформированность компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала.

- Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни, умение бережно и ответственно относиться к своему здоровью и здоровью окружающих; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей.

- Сформированность основ экологической культуры.

Метапредметные результаты

Регулятивные УУД

- Умение самостоятельно определять цели и задачи своей познавательной деятельности.

- Умения самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.

- Умения оценивать свою деятельность, т.е. соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

- Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения.

- Владение основами самоконтроля, самооценки.

Познавательные УУД

- Умение осуществлять познавательную деятельность различных видов (наблюдение, измерение, описание, учебное исследование).

- Умения устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение и делать выводы, применять основные методы познания (наблюдение, эксперимент, моделирование и т.п.) для изучения химических объектов, высказывать идеи, гипотезы, определять пути их проверки.

- Умения создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.

Коммуникативные УУД

- Умения организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, находить общее решение на основе согласования позиций и учёта интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение.

- Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей, планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью.

Предметные результаты

При изучении курса по выбору обучающиеся научатся:

определять по химическим формулам состав веществ и их принадлежность к определённому классу неорганических веществ, типы химических реакций, возможность протекания реакций ионного обмена;

составлять формулы веществ изученных классов, уравнения реакций, отражающих их свойства (в том числе специфические)

и способы получения, уравнения качественных реакций на неорганические вещества, молекулярные и ионно-молекулярные уравнения реакций ионного обмена, уравнения окислительно-восстановительных реакций, уравнения реакций, отражающих связи между классами неорганических соединений;

называть неорганические вещества изученных классов;

указывать типы химических реакций, признаки и условия их протекания;

соблюдать правила безопасной работы с лабораторным оборудованием, химической посудой, нагревательными приборами, реактивами при выполнении опытов;

планировать и проводить опыты, необходимые для решения экспериментальных задач: осуществлять на практике схемы превращений неорганических веществ изученных классов; проводить реакции указанных типов; получать заданное вещество из предложенных; распознавать вещества; проводить реакции, подтверждающие химические свойства веществ и качественный состав различных веществ; разделять смеси; очищать вещества от примесей;

наблюдать и объяснять химические явления;

связывать наблюдаемые изменения (внешние признаки химических реакций) с сущностью происходящих процессов (образование новых веществ);

распознавать опытным путём кислород, водород, углекислый и сернистый газы, аммиак, сероводород, воду, растворы кислот и щелочей, иод, хлорид-, бромид-, иодид-, сульфид-, сульфит-, сульфат-, нитрат-, фосфат-, карбонат-, хромат-, дихромат-, марганат-, перманганат-ионы, ионы аммония, алюминия, натрия, калия, кальция, железа(II), железа(III), хрома(III), марганца(II), меди(II), серебра, цинка;

описывать самостоятельно проведённые химические эксперименты;

делать выводы и умозаключения из наблюдений;

оказывать первую помощь при ожогах, порезах и других травмах, связанных с работой в химическом кабинете;

вычислять массовую долю растворённого вещества в растворе; массу одного из участвующих в реакции веществ по известной массе другого соединения.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Промежуточный контроль результатов обучения осуществляется путём выставления отметок за каждую решённую экспериментальную задачу. При этом следует учитывать наблюдения за активностью учащихся на занятии. Можно также использовать тестовые задания. Промежуточный контроль достижений является инструментом положительной мотивации и своевременной коррекции работы учащихся и учителя.

Итоговую аттестацию целесообразно проводить по результатам выполнения заключительной практической работы.

В конце изучения курса обучающимся выставляются отметки по 5-балльной шкале.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

(1 ч в неделю, всего 35 ч, 1 ч — резервное время)

Предлагаемая программа курса по выбору «Решение экспериментальных задач по неорганической химии» рассчитана на 35 ч. Учитель может изменять последовательность изучения модулей и корректировать количество часов на изучение каждого модуля в пределах отведённого времени.

Введение (1 ч). Методы познания в химии. Планирование химического эксперимента. Правила безопасности при работе в кабинете химии.

Модуль 1. Схемы превращений веществ (6 ч). Признаки химических реакций. Генетическая связь веществ. Осуществление цепочек превращений веществ на практике.

Мысленный эксперимент по осуществлению цепочек превращений веществ.

Проведение реакций указанных типов.

Модуль 2. Получение заданного вещества из предложенных (5 ч). Способы получения веществ в лаборатории. Условия протекания реакций ионного обмена. Проведение эксперимента по получению заданного вещества из предложенных.

Мысленный эксперимент по получению веществ.

Модуль 3. Распознавание веществ (9 ч). Качественные реакции на неорганические вещества (на катионы и анионы).

Распознавание веществ *одним реактивом*: методика выполнения. Проведение эксперимента по распознаванию веществ одним реактивом.

Мысленный эксперимент по распознаванию веществ одним реактивом.

Распознавание веществ с использованием *нескольких реактивов*: методика выполнения. Проведение эксперимента по распознаванию веществ с помощью нескольких реактивов.

Мысленный эксперимент по распознаванию веществ с помощью нескольких реактивов.

Распознавание веществ *без использования других реактивов*: методика выполнения. Проведение эксперимента по распознаванию веществ без использования других реактивов.

Мысленный эксперимент по распознаванию веществ без использования других реактивов.

Модуль 4. Проведение реакций, подтверждающих качественный состав данного вещества (2 ч). Определение качественного состава вещества по его формуле. Проведение реакций, подтверждающих качественный состав данного вещества, на практике.

Модуль 5. Разделение смесей (2 ч). Чистые вещества и смеси веществ. Способы разделения смесей веществ. Проведение эксперимента по разделению смесей на практике.

Мысленный эксперимент по разделению смесей веществ.

Модуль 6. Очистка веществ от примесей (2 ч). Мысленный эксперимент по очистке веществ от примесей.

Модуль 7. Получение веществ и проведение реакций, характеризующих их химические свойства (5 ч). Способы получения веществ, принадлежащих к важнейшим классам неорганических соединений. Химические свойства кислот, щелочей, нерастворимых оснований, амфотерных гидроксидов, солей. Проведение реакций, характеризующих свойства веществ, на практике. Расчёты по уравнениям реакций: расчёт массы одного из участвующих в реакции веществ по известной массе другого соединения. Получение вещества заданной массы. Получение, обнаружение и соби́рание в сосуд газообразных веществ.

Мысленный эксперимент по получению веществ и доказательству их свойств.

Модуль 8. Разные задания (2 ч). Массовая доля вещества в растворе. Приготовление раствора с определённой массовой долей растворённого вещества. Жёсткость воды. Устранение жёсткости воды.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Для проведения занятий курса по выбору «Решение экспериментальных задач по неорганической химии» в полном объёме может быть задействована материально-техническая база кабинета химии.

Предлагаемая программа реализуется в учебно-методическом комплекте, включающем следующие издания:

- *Новошинский И.И., Новошинская Н.С., Костенчук И.А.* Экспериментальная химия. Решение экспериментальных задач по неорганической химии: программа курса по выбору: для 8–11 классов общеобразовательных организаций. (Готовимся к ОГЭ и ЕГЭ);
- *Новошинский И.И., Новошинская Н.С.* Экспериментальная химия. Решение экспериментальных задач по неорганической химии»: курс по выбору: учебное пособие для 8–11 классов общеобразовательных организаций. (Готовимся к ОГЭ и ЕГЭ).

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

- Аршанский Е.Я.* Обучение химии в классах педагогического профиля. URL: <http://him.1september.ru/article.php?ID=200600702>
- Балаев Л.И.* Домашние практические задания // Химия в школе. 2010. № 3. С. 71–74.
- Вивюрский В.Я.* Заключительные уроки по химии в средней школе: пособие для учителя. М.: Просвещение, 1980.
- Вивюрский В.Я.* Методика химического эксперимента в средней школе // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». URL: <http://him.1september.ru/2003/28/4.htm>.
- Габриелян О.С., Ватлина Л.П.* Химический эксперимент в школе. М.: Дрофа, 2005.
- Габриелян О.С., Краснова В.Г.* Компетентностный подход в обучении химии // Химия в школе. 2007. № 2. С. 16–21.
- Добротин Д.Ю., Каверина А.А., Молчанова Г.Н.* О проверке экспериментальных умений учащихся в ходе ОГЭ // Химия в школе. 2016. № 1. С. 8–15.
- Еременко Е.Б.* Ведение домашнего эксперимента в процессе обучения химии семиклассников // Фестиваль творческих идей «Открытый урок». URL: <http://festival.1september.ru/articles/565314>.
- Злотников Э.Г.* Химический эксперимент как специфический метод обучения // Химия. Приложение к газете «Первое сентября». URL: <http://him.1september.ru/articlef.php?ID=200702404>.
- Казанцев Ю.Н., Кривенко В.А.* Из опыта использования индивидуальных домашних заданий // Химия в школе. 2010. № 3. С. 41–46.
- Маркина И.В.* Современный урок химии. Ярославль: Академия развития, 2008.
- Назарова Т.С., Грабецкий А.А., Лаврова В.Н.* Химический эксперимент в школе. М.: Просвещение, 1987. (Б-ка учителя химии).
- Новошинский И.И., Новошинская Н.С.* Готовимся к Единому государственному экзамену: неорганическая химия: теория, упражнения, задачи, тесты: учебное пособие для 10–11 классов общеобразовательных организаций. М.: Русское слово, 2017.
- Новошинский И.И., Новошинская Н.С.* Химия: учебник для 10 (11) класса общеобразовательных организаций. Углублённый уровень. М.: Русское слово, 2018.
- Тяглова Е.В.* Исследовательская деятельность учащихся по химии. М.: Глобус, 2007.
- Химия. Лабораторный практикум для средней школы / пер. с англ. Е.Л. Розенберга; под ред. М.Е. Дяткиной. М.: Мир, 1973.

- Цветков А.А., Иванова Р.Г., Полосин В.С.* и др. Общая методика обучения химии. Содержание и методы обучения химии: пособие для учителей / под ред. Л.А. Цветкова. М.: Просвещение, 1981. (Б-ка учителя химии).
- Ширина И.В.* Химия. Проектная деятельность обучающихся. Волгоград: Учитель, 2006.
- Штремплер Г.И.* Домашняя химическая лаборатория. М.: Просвещение, 1996.
- Штремплер Г.И.* Методика учебного химического эксперимента в школе. Саратов, 2008.
- Штремплер Г.И.* Экспериментальные задачи в обучении химии. URL: http://strempler.ucoz.ru/publ/ehksperimentalnye_zadachi_v_obuchenii_khimii/1-1-0-12

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

- Алексинский В.Н.* Занимательные опыты по химии. М.: Просвещение, 1995.
- Аликберова Л.Ю., Хабарова Е.И.* Задачи по химии с экологическим содержанием. М.: Центрхимпресс, 2001.
- Виртуальная образовательная лаборатория (интерактивные практические работы и опыты). URL: <http://www.virtulab.net/>
- Кукушкин Ю.Н., Буданова В.Ф., Власова Р.А.* и др. Что мы знаем о химии? Вопросы и ответы. М.: Высшая школа, 1993.
- Кукушкин Ю.Н.* Химия вокруг нас. М.: Высшая школа, 1992.
- Леенсон И.А.* Удивительная химия. М.: НЦ ЭНАС, 2006.
- Левицкий М.М.* О химии серьёзно и с улыбкой. М.: Академкнига, 2005.
- Ольгин О.М.* Опыты без взрывов. М.: Химия, 1986.
- Пичугина Г.В.* Химия и повседневная жизнь человека. М.: Дрофа, 2004.
- Рюмин В.В.* Занимательная химия. М.: Просвещение, 2011.
- Стёпин Б.Д., Аликберова Л.Ю.* Занимательные задания и эффектные опыты по химии. М.: Дрофа, 2002.
- Стёпин Б.Д., Аликберова Л.Ю.* Книга по химии для домашнего чтения. М.: Химия, 1994.
- Энциклопедический словарь юного химика. М.: Педагогика, 1999.
- Энциклопедия для детей Аванта+. Химия. М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2007.
- Методический сайт Всероссийской олимпиады школьников. URL: <http://olymp.apkpro.ru/mm/mpp/him.php>
- Школьные олимпиады по химии. URL: <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/welcome.html>

Учебно-методическое издание

**И.И. Новошинский
Н.С. Новошинская
И.А. Костенчук**

**ГОТОВИМСЯ К ОГЭ И ЕГЭ
ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ХИМИЯ
Решение экспериментальных задач
по неорганической химии
Программа курса по выбору
8–11 классы**

Редактор *И.А. Костенчук*
Художественный редактор *А.С. Побезинский*
Корректор *Л.Н. Федосеева*
Вёрстка *Л.Х. Матвеевой*

Подписано в печать 23.03.18. Формат 60×90/16.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1. Тираж 1000 экз. Заказ

Изд. № 08064.

ООО «Русское слово — учебник».

115035, Москва, Овчинниковская наб., д. 20, стр. 2.

Тел.: (495)969-24-54, (499)689-02-65

(отдел реализации и интернет-магазин)

Вы можете приобрести книги в интернет-магазине:

www.russkoe-slovo.ru e-mail: zakaz@russlo.ru

ISBN 978-5-533-00565-4



9 785533 005654