

Методические рекомендации
по проведению и подготовке обучающихся к Всероссийской олимпиаде
школьников по химии в 2018/2019 учебном году

*А.В. Баганина, заведующий кафедрой
общего и профессионального образования
КГАУ ДПО «Камчатский ИРО»*

Олимпиада - одна из общепризнанных форм работы с одарёнными детьми. Предметные олимпиады не только поддерживают и развивают интерес к предмету, но и стимулируют активность, самостоятельность в работе с дополнительной литературой; они помогают школьникам формировать свой творческий мир. С помощью олимпиады ученики могут проверить знания, умения, навыки по предмету не только у себя, но и сравнить свой уровень с другими. Основными целями и задачами олимпиады по химии являются: выявление обучающихся с повышенным интересом к изучению предмета, углубление и развитие этого интереса, определение соответствия знаний лучших учеников требованиям государственных общеобразовательных стандартов, подготовка к выбору будущей профессии.

Школьный этап олимпиады проводит образовательная организация по четырем возрастным параллелям (8-11 классы) по олимпиадным заданиям с учетом методических рекомендаций центральной методической комиссии по химии. Задания олимпиады школьного и муниципального этапа могут быть авторскими или выбраны из литературных источников. За основу могут быть взяты задания олимпиад прошлых лет, опубликованные в сборниках и на интернет порталах (см. список литературы, Интернет-ресурсов). Задания школьного и муниципального этапов целесообразно разрабатывать для 4 возрастных параллелей: школьный этап – 7-8, 9, 10 и 11 классы, муниципальный этап – 7-8, 9, 10, 11 классы. Для каждой параллели разрабатывается один вариант заданий.

Школьный и муниципальный этапы Олимпиады по химии для старших возрастных параллелей желательно проводить в 2 тура (теоретический и экспериментальный) в сроки, установленные Порядком проведения Всероссийской олимпиады школьников. Длительность теоретического тура составляет не более 4 (четырёх), а экспериментального тура – не более 2 (двух) астрономических часов. Если проведение экспериментального тура на школьном этапе невозможно, то в комплект теоретического тура включается задача, требующая мысленного эксперимента, и время проведения тура увеличивается.

Для учащихся **7-8 классов** олимпиада по химии должна быть в большей степени занимательной, чем традиционной: в отличие от классической формы проведения олимпиады (теоретический и экспериментальный тур), в данном случае рекомендуется игровая форма: олимпиада может быть проведена в виде викторин и конкурсов химического содержания, включающих:

1. элементарные лабораторные операции (кто точнее взвесит или измерит объем, кто точнее и аккуратнее отберет необходимый объем жидкости, кто быстро, при этом аккуратно и точно приготовит раствор заданной концентрации или разделит смесь на компоненты);

2. простые химические опыты, связанные с жизнью: гашение соды уксусной кислотой, разложение хлорида аммония, изменение цвета природных индикаторов в кислой и щелочной среде.

Рекомендуется включить в школьные олимпиады следующие задания:

1. Вам выданы образцы воды, взятой из разных источников (указаны на этикетках). Предположительно в них содержатся ионы: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Zn^{2+} , Cu^{2+} , Pb^{2+} . Составьте план их определения. Предложите способы очистки воды от этих ионов. Каковы будут ваши действия, если концентрация указанных ионов в образцах будет слишком высокой?

2. Вас назначили директором будущего горно-обогатительного комбината. Какие природоохранные меры будут предусмотрены вами для создания экологически чистой зоны в районе предприятия? Будете ли вы планировать строительство территориально-промышленного комплекса? Если да, то, какие промышленные объекты в него войдут? Почему?

3. В водоемах и почве в районе. А, предназначенном для строительства жилого массива, были обнаружены ионы тяжелых металлов Mn^{2+} , Ni^{2+} , Cd^{2+} в высоких концентрациях. Допустимо ли строительство жилья в таком районе? Как может повлиять на здоровье людей попадание ионов этих металлов в организм?

4. Проследите «судьбу» элемента ртути (свинца, серы и др.) в биосфере. Укажите его химическую форму в каждой «точке покоя». Опишите эпизод, в котором элемент ртуть тем или иным путем попадает в озеро, реку, море, бухту. Предположите последствия, которые повлечет за собой накопление этого элемента в водоеме.

5. Круговорот азота может быть нарушен, если в почве будет:

- а) избыток азотных удобрений;
- б) высокая концентрация ионов водорода;
- в) недостаток влаги;
- г) плохая аэрация;
- д) низкая температура;
- е) избыток ионов меди.

Объясните, в чем проявляется действие каждого фактора. В каких «точках» цикл может разомкнуться?

Как и у любого мероприятия, школьный этап олимпиады имеет несколько организационных стадий, каждая из которых важна.

В первую очередь, это подготовительная стадия. Она обязательно включает нормативное сопровождение мероприятия, информационное обеспечение олимпиады, подготовку задач с решениями и системой оценивания, подготовку материально-технической базы олимпиады. Важным

на этой стадии является обеспечение эффективного взаимодействия всех участников подготовки и проведения того или иного этапа олимпиады.

После тщательной подготовки наступает основная стадия проведения олимпиады. Организаторы олимпиадных мероприятий четко и слаженно работают по подготовленному заранее плану, в который входит проведение туров, проверка и показ работ.

После подведения итогов и торжественного награждения победителей олимпиада не заканчивается, а переходит в заключительную стадию: готовятся отчеты, анализируются результаты и т.д.

Только принцип добровольности может привлечь учащихся к осмысленной и плодотворной работе в период подготовки к олимпиаде. Этому также способствует создание выставки учебной и научно-популярной литературы по химии, ежегодно пополняющейся картотеки с подборкой химических задач предыдущих лет. Если в школе нет дополнительных занятий по химии, то необходимо провести 1-2 занятия для тех, кто собирается участвовать в олимпиаде, ознакомить школьников с целями олимпиады, регламентом ее проведения, с примерами заданий.

Информационная поддержка школьного этапа олимпиады заключается в широком оповещении через интернет (школьный интернет-сайт).

Олимпиадные задачи теоретического тура для учащихся 9-11 классов основаны на материале 4 разделов химии:

неорганической, аналитической, органической и физической. В содержании задач должны содержаться вопросы, требующие от участников следующих знаний и умений:

Из раздела неорганической химии:

- номенклатура;
- строение, свойства и методы получения основных классов соединений: оксидов, кислот, оснований, солей;
- закономерности в изменении свойств элементов и их соединений в соответствии с периодическим законом.

Из раздела аналитической химии:

- качественные реакции, используемые для обнаружения катионов и анионов; неорганических солей;
- проведение количественных расчетов по уравнениям химических реакций;
- использование данных по количественному анализу.

Из раздела органической химии:

- номенклатура;
- изомерии;
- строение;
- получение и химические свойства основных классов органических соединений (алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов, аренов, галогенпроизводных, аминов, спиртов и фенолов, карбонильных соединений, карбоновых кислот, сложных эфиров, пептидов);

Из раздела физической химии:

- строение атомов и молекул,
- типы и характеристики химической связи;
- основы химической термодинамики и кинетики.

При составлении заданий **практического тура** необходимо включать в них задания требующие использования следующих простых экспериментальных навыков:

- взвешивание (аналитические весы);
- измерение объемов жидкостей с помощью мерного цилиндра, пипетки, бюретки, мерной колбы;
- приготовление раствора из твердого вещества и растворителя, смешивание и разбавление, выпаривание растворов;
- нагревание с помощью горелки, электрической плитки, колбонагревателя, на водяной и на песчаной бане;
- смешивание и перемешивание жидкостей: использование магнитной или механической мешалки, стеклянной палочки;

- использование капельной и делительной воронок;
- фильтрование через плоский бумажный фильтр, фильтрование через свернутый бумажный фильтр; промывание осадков на фильтре;
- высушивание веществ в сушильном шкафу, высушивание веществ в эксикаторе, высушивание осадков на фильтре;
- качественный анализ (обнаружение катионов и анионов в водном растворе);
- идентификация элементов по окрашиванию пламени; качественное определение основных функциональных групп органических соединений);
- определение кислотности среды с использованием индикаторов.

При разработке олимпиадных задач важную роль играют межпредметные связи, поскольку сегодня невозможно проводить полноценные исследования только в одной области науки, неизбежно будут затронуты смежные дисциплины. Знания по физике, биологии, геологии, географии и математике применяются в различных областях химии.

Олимпиадная задача – это единое целое. В нее входит условие, развернутое решение, система оценивания. Олимпиадные задачи по химии можно разделить на три основных группы: качественные, расчётные (количественные) и экспериментальные.

В качественных задачах может потребоваться: объяснение экспериментальных фактов (например, изменение цвета в результате реакции); распознавание веществ; получение новых соединений; предсказание свойств веществ, возможности протекания химических реакций; описание, объяснение тех или иных явлений; разделение смесей веществ.

Классической формой качественной задачи является задание со схемами (цепочками) превращений. Схемы превращений веществ можно классифицировать следующим образом:

1. *По объектам:*
 - а. неорганические;

b. органические;

c. смешанные.

2. По форме «цепочки» (схемы могут быть линейными, разветвленными, циклическими).

3. По объему и типу предоставленной информации

a. Даны все вещества без указаний условий протекания реакций.

b. Все или некоторые вещества зашифрованы буквами. Разные буквы соответствуют разным веществам, условия протекания реакций не указаны.

c. Вещества в схеме полностью или частично зашифрованы буквами и указаны условия протекания реакций или реагенты.

d. В схемах вместо веществ даны элементы, входящие в состав веществ, в соответствующих степенях окисления.

e. Схемы, в которых органические вещества зашифрованы в виде брутто-формул.

Другой формой качественных задач являются задачи на описание химического эксперимента (мысленный эксперимент) с указанием условий проведения реакций и наблюдений.

В *расчетных (количественных) задачах* обычно необходимы расчеты состава смеси (массовый, объемный и мольный проценты); расчеты состава раствора (приготовление растворов заданной концентрации); расчеты с использованием газовых законов (закон Авогадро, уравнение Клапейрона-Менделеева); вывод химической формулы вещества; расчеты по химическим уравнениям (стехиометрические соотношения); расчеты с использованием законов химической термодинамики.

Чаще всего олимпиадные задания включают в себя несколько типов задач, т.е. являются *комбинированными*. В задаче может быть избыток или недостаток данных. В случае избытка школьник должен выбрать те данные, которые необходимы для ответа на поставленный в задаче вопрос. В случае недостатка данных, школьнику необходимо показать умение пользоваться

источниками справочной информации и извлекать необходимые для решения данные.

Примерами задач экспериментального тура являются небольшие практические работы на различение веществ, на простейший синтез, на приготовление раствора с заданной концентрацией.

Условия экспериментальных задач должны быть составлены так, чтобы у учащихся появился интерес к экспериментальной химии. Для достижения этой цели необходимо освоение учащимися простейших лабораторных операций. В формулировках экспериментальных заданий обязательно должно быть задание описать выполнение эксперимента, наблюдения происходящих реакций и сделать вывод из наблюдений.

В задачах необходимо активно использовать различные способы названий веществ, которые используются в быту, технике.

Для успешного решения задачи необходимо не только и не столько знание фактического материала, сколько умение учащихся логически мыслить и их химическая интуиция.

Задача должна быть познавательной, будить любопытство, удивлять.

Задача должна быть комбинированной: включать вопросы как качественного, так и расчетного характера; желательно, чтобы в задаче содержался и материал из других естественнонаучных дисциплин.

Задача должна быть интересна (не только с точки зрения занимательности). В ней должна быть «изюминка». По возможности и задачи, и вопросы должны быть составлены и сформулированы оригинально.

Условие задачи не должно занимать больше одной страницы печатного текста. Вопросы к задаче должны быть выделены и четко сформулированы, не допуская двоякого толкования. На основе вопросов строится система оценивания.

Оценивание работ участников школьного и муниципального этапов Всероссийской олимпиады проводится согласно системе оценивания, разработанной предметной методической комиссией (см. рекомендации по

разработке системы оценивания). Члены жюри перед проверкой знакомятся с решениями и с системой оценивания, распределяют задания, которые будут проверять. Проверка проводится парой членов жюри. Важным условием объективности проверки является то, что одна пара членов жюри проверяет одно и то же задание. Члены жюри приступают к проверке только после кодировки работ.

В системе оценивания указан максимальный балл за тот или иной элемент решения. При неполном или частично ошибочном ответе ставится меньшее число баллов. Если ответ неправильный, то за элемент решения баллы не начисляются.

Баллы могут начисляться также за оригинальное решение. При этом нельзя превышать максимальный балл за задание.

Общая оценка результата участника олимпиады является арифметической суммой всех баллов, полученным им за задания всех туров олимпиады. Баллы за задания и общая сумма заносится членами жюри в ведомость и вместе с работами передается на декодирование, а затем фиксируются в итоговой ведомости, по которой подводятся итоги олимпиады.

Для каждого участника необходимо распечатать периодическую систему, таблицу растворимости (приложения 1 и 2) и условия заданий. Решения с системой оценивания печатаются отдельно и раздаются участникам и сопровождающим только после окончания всеми участниками теоретического тура.

Для выполнения заданий теоретического и экспериментального туров требуются проштампованные тетради в клетку/листы бумаги формата А4, небольшой запас ручек синего (или черного цвета).

Для экспериментального тура необходимы реактивы и оборудование, которыми укомплектована школа, при необходимости организаторы должны предусмотреть закупку простого оборудования (пробирки, колбы и т.д.) и реактивов для проведения муниципального и школьного этапов в

соответствии с требованиями, разработанными региональными и муниципальными методическими комиссиями.

На методическом сайте всероссийской олимпиады школьников опубликованы "Рекомендации по проведению школьного и муниципального этапов всероссийской олимпиады школьников в 2018/19 учебном году", разработанные Центральными предметно-методическими комиссиями, а также примеры задач теоретического и экспериментального тура с развернутыми решениями и системой оценивания.

Рекомендации размещены в разделе "Документы - материалы по предметам" <http://olymp.apkpro.ru/mm/mpp/>

Список литературы, интернет-ресурсов и других источников для использования при составлении олимпиадных заданий

1. Чуранов С.С., Демьянович В.М. Химические олимпиады школьников. – М.: Знание, 1979.
2. Белых З.Д. Проводим химическую олимпиаду. – Пермь: Книжный мир, 2001.
3. Лунин В., Тюльков И., Архангельская О. Химия. Всероссийские олимпиады. Выпуск 1. (Пять колец) / Под ред. акад. Лунина В. В. — Просвещение Москва, 2010.
4. Лунин В., Тюльков И., Архангельская О. Химия. Всероссийские олимпиады. Выпуск 2. (Пять колец) / Под ред. акад. Лунина В. В. — Просвещение Москва, 2012.
5. Задачи Всероссийской олимпиады школьников по химии/ Под общей редакцией академика РАН, профессора В.В.Лунина / О. Архангельская, И. Тюльков, А. Жиров и др. — Экзамен Москва, 2003.
6. Вступительные экзамены и олимпиады по химии: опыт Московского университета. Учебное пособие / Н. Кузьменко, В. Теренин, О. Рыжова и др. — Издательство Московского Университета Москва, 2011.
7. "Химия в школе" - научно-методический журнал
8. Энциклопедия для детей, Аванта+, Химия, т.17, М: «Аванта+», 2003.

9. Леенсон И. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики. — ИД Интеллект Москва, 2010.
10. Хаусткрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. В 2-х томах. Пер. с англ.— М.: Мир, 2002.
11. Потапов В.М., Татаринчик С.Н. «Органическая химия», М.: «Химия», 1989
12. Органическая химия / под ред. Н.А. Тюкавкиной в двух томах, М.: «Дрофа», 2008
13. Кузьменко Н.Е., Еремин В.В., Попков В.А. Начала химии для поступающих в вузы 16-е изд., дополненное и переработанное М. : Лаборатория знаний, 2016
14. МГУ - школе. Варианты экзаменационных и олимпиадных заданий по химии: 2015/Под редакцией проф. Н. Е.Кузьменко. М.: Химический ф-т МГУ, 2015 (ежегодное издание, см. предыдущие годы)
15. Еремин В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников. Изд. 2-е, дополненное. М.: МЦНМО, 2014
16. Еремина Е. А., Рыжова О. Н. Химия: Справочник школьника. Учебное пособие. М.: Издательство Московского университета. 2014
17. Лисицын А.З., Зейфман А.А. Очень нестандартные задачи по химии. Под ред. профессора В.В. Ерёмина. М.: МЦНМО, 2015
18. Вопросы и задачи по общей и неорганической химии / С. Ф. Дунаев, Г. П. Жмурко, Е. Г. Кабанова и др. — Книжный дом "Университет" Москва, 2016
19. Свитанько И.В., Кисин В.В., Чуранов С.С. Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач: Учебное пособие для подготовки к олимпиадам школьников по химии. М., Химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова; М., Высший химический колледж РАН; М., Издательство физико-математической литературы (ФИЗМАТЛИТ). 2012 (<http://www.chem.msu.su/rus/school/svitanko-2012/fulltext.pdf>)

ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

1. Архив задач и решений Регионального и Заключительного этапа Всероссийской олимпиады на Портале Всероссийской олимпиады школьников. Химия

http://www.rosolymp.ru/index.php?option=com_participant&action=task&Itemid=6789

2. Электронный практикум для подготовки к олимпиадам (авторы Емельянов В.А., Ильин М.А., Коваленко К.А.) –

<http://www.niic.nsc.ru/education/problem-book>

3. Раздел «Школьные олимпиады по химии» портала “ChemNet” –

<http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>

4. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала

“ChemNet” <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>

5. Архив задач на портале «Олимпиады для школьников» – <https://olimpiada.ru/>