МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ

Государственное автономное учреждение дополнительного профессионального образования Иркутской области

«Региональный институт кадровой политики

и непрерывного профессионального образования»

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**ПО ПРОВЕДЕНИЮ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**

**В 2020/2021 УЧЕБНОМ ГОДУ**

Иркутск

2020

## СОДЕРЖАНИЕ

[СОДЕРЖАНИЕ 3](#_Toc54621829)

[1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 4](#_Toc54621830)

[2. СОСТАВ УЧАСТНИКОВ 5](#_Toc54621832)

[3 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ЗАДАНИЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА 5](#_Toc54621833)

[3.1 Принципы составления олимпиадных заданий 6](#_Toc54621834)

[3.2 Методические требования к олимпиадным задачам 8](#_Toc54621836)

[3.3. Примерная тематика заданий муниципального этапа 9](#_Toc54621839)

[3.4. Принципы формирования комплектов олимпиадных заданий 11](#_Toc54621842)

[3.5. Методика оценивания выполненных олимпиадных заданий 12](#_Toc54621843)

 [4. ОПИСАНИЕ НЕОБХОДИМОГО МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ 12](#_Toc54621844)

[5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ И ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ЗАДАНИЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА 13](#_Toc54621845)

## ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящие методические рекомендации по проведению муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников по химии составлены на основе действующего Порядка, утверждѐнного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 18 ноября 2013 г. № 1252 с учѐтом внесѐнных изменений (приказы Минобрнауки России от 17 марта 2015 г. № 249, от 17 декабря 2015 г. № 1488, от 17 ноября 2016 г. № 1435, приказ Минпросвещения России от 17 марта 2020 г. № 96).

При подготовке к проведению муниципального этапа всероссийской олимпиады школьников 2020/21 учебного года необходимо учитывать [Постановление](http://39.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/sp_3.1_2.4.3598-20_.pdf) [Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 30.06.2020](http://39.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/sp_3.1_2.4.3598-20_.pdf) [г. № 16 «Об утверждении санитарно-эпидемиологических правил СП 3.1/2.4.3598-20](http://39.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/sp_3.1_2.4.3598-20_.pdf)

[«Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации](http://39.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/sp_3.1_2.4.3598-20_.pdf) [работы образовательных организаций и других объектов социальной инфраструктуры для](http://39.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/sp_3.1_2.4.3598-20_.pdf) [детей и молодѐжи в условиях распространения новой коронавирусной инфекции (COVID-](http://39.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/sp_3.1_2.4.3598-20_.pdf) [19)» (зарегистрирован 03.07.2020 г. № 58824)](http://39.rospotrebnadzor.ru/sites/default/files/sp_3.1_2.4.3598-20_.pdf). В соответствии с указанным Постановлением до 1 января 2021 г. запрещается проведение массовых мероприятий (пункт 2.1). В связи с этим необходимо предусмотреть при организации муниципального этапа возможность проведения олимпиады с использованием информационно-коммуникационных технологий.

Учитывая ограничения, введенные СанПиНом, следует предусмотреть при проведении этапов ВсОШ использование информационно-коммуникационных технологий в части организации показа работ, проведения апелляций, а в случае ухудшения эпидемиологической ситуации и выполнения заданий. При проведении соревновательных туров следует придерживаться требований, которые в 2020 году предъявлялись к проведению единого государственного экзамена.

Обращаем внимание, что в условиях сложившейся эпидемиологической обстановки необходимо обеспечить обязательную термометрию на входе, отстранение лиц с признаками ОРВИ из числа участников, организаторов, общественных наблюдателей, зигзагообразную рассадку участников с соблюдением дистанции не менее 1.5 метров, наличие средств индивидуальной защиты.

Муниципальный этап олимпиады по химии для старших возрастных параллелей желательно проводить в два тура (теоретический и экспериментальный) в сроки, установленные Порядком проведения всероссийской олимпиады школьников. Участники олимпиады допускаются до всех туров, результаты первого тура не могут служить основанием для отстранения от дальнейшего участия в олимпиаде. Конкретные сроки и места проведения муниципального этапа определяют органы местного самоуправления, осуществляющие управление в сфере образования. Срок окончания муниципального не позднее 25 декабря. Желательно проведение муниципального в ноябре, чтобы в декабре можно было начать подготовку участников к региональному этапу.

Длительность теоретического тура составляет не более 3 часа 55 минут, а экспериментального тура – не более 2 астрономических часов.

Олимпиадный тур включает в себя непосредственно проведение соревновательного тура в очной форме, шифрование, проверку решений участников, дешифрование, показ работ, апелляцию участников и подведение итогов.

Изменение баллов после проверки возможно только в ходе апелляции. На показе работ запрещено изменять баллы. Даже в случае технических ошибок изменение баллов производится на основании соответствующего акта об апелляции, составленного в свободной форме и подписанного членами апелляционной комиссии.

## Требования к организации и проведению муниципального этапа олимпиады разрабатываются с учѐтом актуальных документов, регламентирующих организацию и проведение олимпиады, а также настоящих методических рекомендаций.

## СОСТАВ УЧАСТНИКОВ

В муниципальном этапе олимпиады принимают участие:

* участники школьного этапа, набравшие необходимое количество баллов, установленное органом местного самоуправления, осуществляющим управление в сфере образования;
* победители и призѐры муниципального этапа олимпиады предыдущего учебного года, продолжающие обучение, которые вправе выполнять задания для более старшей параллели.

Выбор параллели является окончательным и сохраняется на всех последующих этапах олимпиады.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАЗРАБОТКЕ ЗАДАНИЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА

## 3.1 Принципы составления олимпиадных заданий

Задания олимпиады муниципального этапа должны быть оригинальными (разработанными методическими комиссиями соответствующего этапа). За основу могут быть взяты задания олимпиад прошлых лет, опубликованные в сборниках и на интернет-порталах (см. список литературы, интернет-ресурсов). Допускается заимствование задач или элементов задач при условии, что числовые значения, природа анионов или катионов (там, где они не важны) будут изменены, задача должна иметь решение, не противоречащее здравому смыслу.

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. Такие межпредметные задачи показывают тесную взаимосвязь естественных наук.

Олимпиадная задача – это единое целое. В неѐ входит условие, развѐрнутое решение, система оценивания.

## Условия олимпиадных задач.

Условия олимпиадных задач могут быть сформулированы по-разному: условие с вопросом или заданием в конце (при этом вопросов может быть несколько); тест с выбором ответа; задача, в которой текст условия прерывается вопросами (так зачастую строятся задачи на высоких уровнях олимпиады).

Олимпиадные задачи по химии можно разделить на три основные группы: качественные, расчѐтные (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. (В схемах стрелки могут быть направлены в любую сторону, иногда даже в обе стороны (в этом случае каждой стрелке соответствуют два различных уравнения реакций). Схемы превращений веществ можно классифицировать следующим образом:

1. По объектам:
	1. неорганические;
	2. органические;
	3. смешанные.
2. По форме цепочки (схемы могут быть линейными, разветвлѐнными, циклическими).
3. По объѐму и типу предоставленной информации:
	1. Даны все вещества без указаний условий протекания реакций.
	2. Все или некоторые вещества зашифрованы буквами. Разные буквы соответствуют разным веществам, условия протекания реакций не указаны.
	3. Вещества в схеме полностью или частично зашифрованы буквами и указаны условия протекания реакций или реагенты.
	4. В схемах вместо веществ даны элементы, входящие в состав веществ, в соответствующих степенях окисления.
	5. 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 расчѐтных (количественных) задачах обычно необходимы расчѐты состава вещества или смеси веществ (массовый, объѐмный и мольный проценты); расчѐты состава раствора (приготовление растворов заданной концентрации); расчѐты с использованием газовых законов (закон Авогадро, уравнение Клапейрона–Менделеева); вывод химической формулы вещества; расчѐты по химическим уравнениям (стехиометрические соотношения); расчѐты с использованием законов химической термодинамики (закон сохранения энергии, закон Гесса); расчѐты с использованием законов химической кинетики (закон действия масс, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса), расчѐты с использованием констант равновесия.

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 на описание выполнения эксперимента, наблюдения происходящих реакций и формулировку выводов из наблюдений.

## Методические требования к олимпиадным задачам

Задача должна быть познавательной, будить любопытство, удивлять.

Вопросы олимпиадной задачи должны быть сложными, т.е. решаться в несколько действий.

Задача должна быть комбинированной: включать вопросы как качественного, так и расчѐтного характера; желательно, чтобы в задаче содержался и материал из других естественно-научных дисциплин. По возможности и задачи, и вопросы должны быть составлены и сформулированы оригинально.

Решение задачи должно требовать от участников олимпиады не знания редких фактов, а понимания сути химических явлений и умения логически мыслить.

В задачах полезно использовать различные способы названий веществ, которые используются в быту и технике.

Вопросы к задаче должны быть выделены, чѐтко сформулированы, не могут допускать двоякого толкования. На основе вопросов строится система оценивания.

## Решение задач.

Написать решение задачи не легче, чем создать само задание. Решение должно ориентировать школьника на самостоятельную работу: оно должно быть развивающим, обучающим (ознакомительным). Важно, чтобы задачи имели ограниченное число верных решений, и эти решения должны быть развѐрнутыми, подробными, логически выстроенными и включали систему оценивания.

## Система оценивания.

Еѐ разработка – процесс такой же творческий, как написание условия и решения задачи. Система оценивания решения задачи опирается на поэлементный анализ. Особые сложности возникают с выбором оцениваемых элементов, так как задания носят творческий характер и путей получения ответа может быть несколько. Таким образом, авторам-разработчикам необходимо выявить основные характеристики верных ответов, не зависящих от путей решения, или рассмотреть и оценить каждый из возможных вариантов решения. Система оценок должна быть гибкой и сводить субъективность проверки к минимуму. При этом она должна быть чѐтко детерминированной.

Рекомендации по разработке системы оценивания.

1. Решения задачи должны быть разбиты на элементы (шаги).
2. В каждом задании баллы выставляются за каждый элемент (шаг) решения. Причѐм балл за один шаг решения может варьироваться от 0 (решение соответствующего элемента отсутствует или выполнено полностью неверно) до максимально возможного балла за данный шаг.
3. Баллы за правильно выполненные элементы решения суммируются.
4. Шаги, демонстрирующие умение логически рассуждать, творчески мыслить, проявлять интуицию, оцениваются выше, чем те, в которых показаны более простые умения, владение формальными знаниями, выполнение тривиальных расчѐтов и др.

Суммарный балл за различные задания (стоимость каждого задания) не обязательно должен быть одинаковым.

## Примерная тематика заданий муниципального этапа

Задания муниципального этапа целесообразно разрабатывать для 4 возрастных параллелей: школьный этап – 5–8, 9 – 11 классы, муниципальный этап – 7– 11 классы. Для каждой параллели разрабатывается один вариант заданий.

## Для учащихся 5–8 классов.

Для учащихся 5–8 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 объѐм, кто точнее и аккуратнее отберѐт необходимый объѐм 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.

К подготовке туров для обучающихся 5–8 классов желательно привлекать старшеклассников.

## Содержание олимпиадных заданий для учащихся 9–11 классов.

Олимпиадные задачи теоретического тураоснованы 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, использующиеся для обнаружения катионов и анионов неорганических солей;
* проведение количественных расчѐтов по уравнениям химических реакций (стехиометрические количества реагентов, избыток-недостаток, реакции с веществами, содержащими инертные примеси);
* использование данных по количественному анализу. Из раздела органической химии:
* номенклатура;
* изомерия;
* 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 объѐмов жидкостей с помощью мерного цилиндра, пипетки, бюретки, мерной колбы;
* приготовление раствора из твѐрдого 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 свѐрнутый 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.

Например, перекристаллизация требует проведения большинства указанных простых операций и возможна с использованием доступного оборудования и веществ.

## Принципы формирования комплектов олимпиадных заданий

При формировании комплекта олимпиадных заданий для параллели необходимо учитывать, с какими темами школьники уже ознакомились в курсе химии. Однако при этом комплект должен содержать задачи по всем разделам химии. Недопустимо включение в комплект 10 или 11 класса задач только по органической химии или каким-то другим текущим темам школьного курса. Комплект должен охватывать весь материал школьного курса, пройденный к моменту проведения этапа олимпиады. В качестве примера можно использовать распределение задач по темам на региональном этапе всероссийской олимпиады школьников по химии.

## Методика оценивания выполненных олимпиадных заданий

Для единообразия проверки работ участников в разных школах методические комиссии должны разрабатывать подробную систему оценивания работ.

Удобно, если каждый шаг решения оценивается в целое число баллов. В частности, уравнение реакции может быть оценено в 1 или 2 балла, при этом, если все вещества в реакции указаны верно, а коэффициенты расставлены неверно, такой ответ оценивается в 50% баллов, т.е. в 0,5 и 1 балл соответственно. При оценке вычислений следует предусмотреть, что они могут быть проведены в одно, два или более действий. Важно отметить, что верный ответ оценивается в максимальное число баллов вне зависимости от количества действий. При этом в системе оценивания желательно указать детализацию этой оценке в случае ошибки на одном из этапов вычисления. Если участник в ходе вычислений ошибся на первом шаге, а все остальные вычисления верны и в результате получен физически обоснованный ответ, то за верные шаги в вычислениях (даже с неверными данными) участник получает баллы, если иного не указано в критериях оценивания конкретной задачи, разработанной методической комиссией. В задачах по определению неизвестных веществ в качестве оцениваемых элементов удобно выбирать состав веществ и/или их структурные формулы.

Оценка за задачу – это сумма баллов за отдельные шаги решений, а итоговая оценка – это сумма баллов за все задачи.

При выставлении оценок необходимо руководствоваться формальными критериями и не выставлять баллы за старание, даже если участник написал много текста, не имеющего отношения к верному решению.

1. **ОПИСАНИЕ НЕОБХОДИМОГО МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ**

Каждому участнику в начале тура олимпиады необходимо предоставить задание.

После завершения тура комплект заданий с решениями и системой оценивания необходимо предоставить не только каждому участнику олимпиады, но и членам жюри и сопровождающим лицам.

После завершения олимпиады (подведение итогов) в открытом доступе в Интернете должны быть размещены условия заданий всех туров с решениями и системой оценивания и результаты олимпиады.

Для выполнения заданий теоретического и экспериментального туров требуются проштампованные тетради в клетку/листы бумаги формата А4, небольшой запас ручек синего (или чѐрного) 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 этапа в соответствии с требованиями, разработанными региональными и муниципальными методическими комиссиями.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ И ДРУГИХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИ СОСТАВЛЕНИИ ЗАДАНИЙ МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА

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. Архангельская О.В., Жиров А.И., Еремин В.В., Лебедева О.К., Решетова М.Д., Теренин В.И., Тюльков И.А. Задачи всероссийской олимпиады школьников по химии/ Под ред. Акад. РАН, проф. В.В. Лунина. – М.: Экзамен, 2003.
4. Лунин В., Тюльков И., Архангельская О. Химия. Всероссийские олимпиады. Вып. 1. (Пять колец) / Под ред. акад. В. В. Лунина. — М.: Просвещение, 2010.
5. Лунин В., Тюльков И., Архангельская О. Химия. Всероссийские олимпиады. Вып. 2. (Пять колец) / Под ред. акад. В. В. Лунина. — М.: Просвещение, 2012.
6. Вступительные экзамены и олимпиады по химии: опыт Московского университета. Учеб. пособие / Н. Кузьменко, В. Теренин, О. Рыжова и др. — М.: Издательство Московского университета, 2011.
7. Свитанько И.В., Кисин В.В., Чуранов С.С. [Стандартные алгоритмы решения нестандартных химических задач](http://www.chem.msu.su/rus/school/svitanko-2012/fulltext.pdf): Учеб. 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.
8. Научно-методический журнал «Химия в школе».
9. Энциклопедия для детей. – Т. 17. Химия. – М: Аванта+, 2003.
10. Леенсон И. Как и почему происходят химические реакции. Элементы химической термодинамики и кинетики. —М.: ИД «Интеллект», 2010.
11. Хаусткрофт К., Констебл Э. Современный курс общей химии. В 2 т.: Пер. с англ.– М.: Мир, 2002.
12. Потапов В.М., Татаринчик С.Н. Органическая химия. – М.: Химия, 1989.
13. Органическая химия. В 2 т. / Под ред. Н. А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2008.
14. Кузьменко Н.Е., Ерѐмин В.В., Попков В.А. Начала химии для поступающих в вузы. – М.: Лаборатория знаний, 2016.
15. Ерѐмин В. В. Теоретическая и математическая химия для школьников. – М.: МЦНМО, 2014.
16. Ерѐмина Е. А., Рыжова О. Н. Химия: Справочник школьника: Учеб. пособие. – М.: Издательство Московского университета. 2014.
17. Лисицын А.З., Зейфман А.А. Очень нестандартные задачи по химии / Под ред.В.В. Ерѐмина. М.: МЦНМО, 2015.
18. Дунаев С.Ф., Жмурко Г.П., Кабанова Е.Г., Казакова Е.Ф., Кузнецов В.Н., Филиппова С.Е., Яценко А.В. Вопросы и задачи по общей и неорганической химии. – М.: Книжный дом «Университет», 2016.
19. Теренин В.И., Саморукова О.Л., Архангельская О.В., Апяри В.В., Ильин М.А. Задачи экспериментального тура всероссийской олимпиады школьников по химии / Под ред. акад. РАН, проф. В. В. Лукина; Фонд Андрея Мельниченко. – М.: Альфа Принт, 2019.
20. МГУ -– школе. Варианты экзаменационных и олимпиадных заданий по химии: 2019. – М.: Химический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2019 (ежегодное издание, см. предыдущие годы).

Интернет-ресурсы

1. Методический сайт всероссийской олимпиады школьников http://vserosolymp.rudn.ru/mm/mpp/him.php.

2. Раздел «Школьные олимпиады по химии» портала ―ChemNet‖ http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/.

3. Электронная библиотека учебных материалов по химии портала ―ChemNet‖ http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/.

4. Архив задач на портале «Олимпиады для школьников» https://olimpiada.ru/activities.

5. Сайт «Всероссийская олимпиада школьников в г. Москве» http://vos.olimpiada.ru/.