



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ И
УПРАВЛЕНИЯ ИМЕНИ К.Г. РАЗУМОВСКОГО»**
(Первый казачий университет)
(ФГБОУ ВО МГУТУ им К.Г. Разумовского (ПКУ))

Методические рекомендации
по разработке заданий по **химии** для отборочного и
заключительного этапов Всероссийской олимпиады школьников:
«Грани Разума» 2023/2024 учебный год.

Москва 2024.

Введение

Настоящие методические рекомендации подготовлены предметно-методической комиссией по химии Московского государственного университета технологий и управления (МГУТУ) им. К.Г. Разумовского в помощь региональным методическим комиссиям и жюри в составлении заданий и проведении регионального и всероссийского этапов Олимпиады кадет: «Грани Разума» по химии в субъектах Российской Федерации.

Основными целями и задачами Олимпиады являются выявление и развитие у школьников творческих способностей и интереса к научно – исследовательской деятельности, создание необходимых условий для поддержки одаренных детей, пропаганда научных знаний; привлечение ученых и практиков Университета к работе с одаренными детьми, содействие в профессиональной ориентации и продолжении образования в МГУТУ им. К.Г. Разумовского.

Участие в Олимпиаде дает возможность завтрашним абитуриентам оценить свой уровень подготовки, получить профессиональные ориентиры, наметить планы дальнейшего развития, и самое главное, получить дополнительные баллы к результатам ЕГЭ для поступления в ВУЗ, а также ценные подарки!

Методические материалы содержат рекомендации по порядку проведения олимпиад по химии, советы по подготовке и выполнению олимпиадных заданий, примеры олимпиадных заданий, рекомендуемые источники информации для подготовки к решению задач, а также рекомендации по оцениванию решений участников олимпиад.

Первый этап Олимпиады проводится в дистанционном формате в течении всего февраля. Квота победителей и призеров первого этапа по каждому образовательному предмету определяется образовательным учреждением и составляет не более 45% от числа участников. Все победители и призеры первого этапа допускаются к участию в заключительном этапе.

Форма и порядок проведения отборочного и заключительного этапов Олимпиады школьников: «Грани Разума».

Форма проведения отборочного и заключительного этапов.

Олимпиада проводится в два этапа:

- отборочный этап проводится в форме выполнения олимпиадных (тестовых) заданий по химии в дистанционном формате в режиме on-line с использованием сети Интернет;

- заключительный этап проводится в очной форме в Московском государственном университете технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ).

Информационная поддержка отборочного и заключительного этапов олимпиады заключается в оповещении через сайт МГУТУ им. К.Г. Разумовского, социальные сети и другие средства информационно-коммуникационных технологий.

Этапы Олимпиады проводятся в соответствии с расписанием. Расписание публикуется на странице Олимпиады на официальном сайте МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ) по адресу: <https://mgutm.ru/about/school/vserossijskaya-olimpiada-shkolnikov-grani-razuma/> не позднее, чем за две недели до начала состязаний отборочного этапа.

В отборочном этапе обучающимся 10-11 классов предлагается решить 10 заданий, на выполнение которых отводится 60 минут.

Задания проверяются программно-аппаратным способом и результаты проверки апелляции не подлежат.

К участию в олимпиадных состязаниях заключительного этапа Олимпиады по профилю допускаются победители и призеры отборочного этапа Олимпиады по данному предмету.

В заключительном этапе обучающимся 10-11 классов предлагается решить 5 задач, на выполнение которых отводится 3 астрономических часа.

В день объявления результатов Олимпиады заключительного этапа участник имеет право подать апелляцию о несогласии с выставленными баллами на имя председателя Оргкомитета. После окончания указанного срока заявления о несогласии с выставленными баллами не рассматриваются.

О методике разработки олимпиадных задач регионального и заключительного этапа Олимпиады «Грани Разума».

Число заданий на отборочном этапе достаточно большое (более пяти), задания разнообразные по содержанию, типу. Одни задачи довольно простые, не выходящие за рамки изученного материала. Это задания из контрольных или самостоятельных работ в школе или подобные им, но они охватывают весь материал по этому предмету, освоенный школьниками к моменту олимпиады, то есть комбинированные и имеют межпредметные связи.

Уровень сложности и трудности заданий этапа доступен для большинства школьников, но по своей форме они отличаются от контрольной работы по химии необычностью постановки вопроса, а в ответах на них предполагаются приемы решений, которые не являются стандартными. Задания отборочного этапа являются логическим «мостиком» к заключительному этапу. Разработка заданий отборочного этапа проводится в соответствии с литературными источниками. Олимпиадная задача – система, в которую входит условие, развернутое решение и система оценивания.

Порядок организации и проведения Олимпиады.

Олимпиада проводится в два этапа:

- отборочный этап проводится в форме выполнения олимпиадных заданий в дистанционном формате в режиме on-line с использованием сети Интернет по всем предметам, по которым проводится Олимпиада;

- заключительный этап проводится в очной форме в Московском государственном университете технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ).

Участники Олимпиады в обязательном порядке должны пройти процедуру электронной регистрации на официальном сайте ФГБОУ ВО МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ) в сети Интернет.

При регистрации каждый участник должен указывать свои персональные данные (в. Том числе фамилию, имя, отчество) русскими буквами.

По итогам регистрации каждый участник получает регистрационный номер, логин и пароль, по которым осуществляется доступ в личный кабинет участника. Участники не имеют права передавать эту информацию третьим лицам, и обязаны сохранять ее до конца проведения Олимпиады.

Школьник, заполняющий регистрационную форму участника Олимпиады, несет ответственность за достоверность регистрационных данных. Претензии, связанные с неверным заполнением регистрационной формы или возникшими при дистанционной регистрации техническими проблемами, после окончания регистрации Оргкомитетом не принимаются и не рассматриваются.

Для оперативного разрешения технических проблем необходимо обращаться по телефону +7 (495) 640-54-36 или по электронной почте priem@mgutm.ru.

Школьник имеет право пройти регистрацию на участие в Олимпиаде по одному или нескольким предметам Олимпиады.

Обязательным условием прохождения регистрации на участие в Олимпиаде является загрузка документа, подтверждающего статус обучающегося по программе основного или среднего общего образования (справку из образовательной организации) и отметка согласия на обработку персональных данных участников на официальном сайте ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» в сети Интернет.

К участию в состязаниях отборочного этапа Олимпиады допускаются школьники 10 - 11 классов, прошедшие регистрацию.

К участию в олимпиадных состязаниях заключительного этапа Олимпиады по профилю допускаются победители и призеры отборочного этапа Олимпиады по данному предмету.

Порядок проведения олимпиадных состязаний отборочного этапа.

Состязания отборочного этапа в дистанционном формате проводятся в соответствии с расписанием. Расписание публикуется на странице Олимпиады на официальном сайте ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)» не позднее, чем за две недели до начала состязаний отборочного этапа. В отведенное расписанием время участник регистрируется в системе проведения Олимпиады (вводит логин и пароль). Участник получает доступ, сразу ко всем заданиям случайным образом сгенерированного варианта и имеет возможность самостоятельно определить порядок выполнения заданий. Время выполнения заданий ограничено. Участник имеет возможность корректировать свои ответы до истечения отведенного времени.

Принять участие в олимпиадном состязании участник может только один раз с любого компьютера, имеющего доступ в сеть Интернет.

Работы участников отборочного этапа проверяются программно-аппаратным способом и результаты проверки апелляции не подлежат.

Информация о количестве баллов, набранных участником отборочного этапа Олимпиады, не позднее, чем через десять рабочих дней с даты окончания состязаний отборочного этапа, публикуется в личном кабинете участника Олимпиады.

Количество победителей и призеров отборочного этапа Олимпиады определяется Оргкомитетом Олимпиады и составляет не более 45% от общего числа участников.

Информация о прохождении в заключительный этап размещается в личном кабинете участника Олимпиады не позднее, чем за одну неделю до начала состязаний заключительного этапа.

Порядок проведения олимпиадных состязаний заключительного этапа в очной форме.

Расписание и места проведения очных олимпиадных состязаний публикуются на странице Олимпиады на официальном сайте ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)».

Участник должен прибыть к месту проведения олимпиадных состязаний, имея при себе паспорт. При отсутствии документа, удостоверяющего личность, участник не допускается к олимпиадным состязаниям.

Участник, опоздавший к началу олимпиадных состязаний, имеет право принять в них участие, но время выполнения заданий не продлевается.

Во время проведения олимпиадных состязаний участнику запрещается общаться и обмениваться любыми материалами и предметами с другими участниками, списывать самому и позволять списывать у себя выполненные задания, вставать без разрешения организаторов, иметь на рабочем месте средства связи, электронно-вычислительную технику, фото, аудио и видеоаппаратуру, справочные материалы, письменные заметки.

Во время проведения олимпиадных состязаний выход участников из аудитории ограничен. При необходимости допускается выход участника из аудитории на 5-6 минут в сопровождении организатора Олимпиады.

Участник не имеет права выполнять олимпиадные задания после истечения отведенного на олимпиадное состязание времени.

В случае нарушения правил участия в Олимпиаде или отказа в их соблюдении участник лишается права продолжить участие в Олимпиаде без права обжалования принятого организаторами решения.

Определение победителей и призеров Олимпиады.

Жюри Олимпиады оценивает, проводит анализ выполнения олимпиадных заданий участников заключительного этапа Олимпиады.

Количество победителей заключительного этапа Олимпиады составляет не более 8 % от общего фактического числа участников заключительного этапа Олимпиады по каждому общеобразовательному предмету. Общее количество победителей и призеров заключительного этапа Олимпиады определяется Оргкомитетом Олимпиады и составляет не более 25% от общего фактического числа участников заключительного этапа Олимпиады.

В каждой номинации определяется не более 1 победителя и 2 призёра. Недопустимо разделение одного и того же места между двумя и более участниками.

Жюри Олимпиады вправе не присуждать звания призера или победителя, в случае если среди участников не найдется соответствующих конкурентов по мнению жюри.

Решение жюри Олимпиады о результатах участников заключительного этапа оформляется протоколом, который подписывается членами жюри и утверждается председателем Оргкомитета.

Результаты Олимпиады школьников доводятся до участников в день проведения заключительного этапа Олимпиады, а также размещаются на официальном сайте ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)».

Победители и призеры заключительного этапа Олимпиады награждаются дипломами и ценными подарками.

Порядок проведения апелляции.

В день объявления результатов Олимпиады заключительного этапа участник имеет право подать апелляцию о несогласии с выставленными баллами на имя председателя Оргкомитета. После окончания указанного срока заявления о несогласии с выставленными баллами не рассматриваются.

Апелляционная комиссия Олимпиады рассматривает апелляции участников.

Участнику Олимпиады, подавшему апелляцию, предоставляется возможность убедиться в том, что его работа проверена и оценена в соответствии с установленными требованиями.

Апелляция не означает возможность передачи работы участником.

После рассмотрения апелляций Оргкомитет вносит соответствующие изменения в результаты выполнения участниками олимпиадных заданий.

По итогам рассмотрения апелляции выставленные баллы могут быть оставлены без изменения, повышены, понижены.

Решение об изменении или сохранении баллов по итогам рассмотрения апелляции является окончательным, повторная апелляция не предусмотрена.

Решение апелляционной комиссии Олимпиады о результатах апелляций участников заключительного этапа оформляется протоколом, который подписывается не менее чем 2/3 состава членов жюри и председателем жюри Олимпиады.

Информация о результатах апелляций публикуется Оргкомитетом на странице Олимпиады на официальном сайте ФГБОУ ВО «МГУТУ им. К.Г. Разумовского (ПКУ)».

Критерии оценивания заданий

1. Отборочный этап проводится в виде тестирования. Вопросы имеют равную ценность - 10 баллов за 1 вопрос, всего 100 баллов.

2. Заключительный этап в виде решения задач. Каждая задача оценивается в 20 баллов.

20 баллов:

Ответ полный, качественный, с чётким изложением и интерпретацией знаний, отражает понимание учеником механизмов протекания реакций, владение умением составлять уравнения реакций, применять знания о свойствах веществ различных классов, особенностях строения веществ. В ответе присутствуют все необходимые расчеты и уравнения реакций.

15 баллов:

Ученик понимает механизмы протекания реакций, владеет умением составлять

уравнения реакций, применять знания о свойствах веществ различных классов, особенностях строения веществ, но допускает несущественные ошибки в изложении и интерпретации знаний. В ответе присутствуют все необходимые расчеты и уравнения реакций.

10 баллов:

Ученик понимает механизмы протекания реакций, владеет умением составлять уравнения реакций, применять знания о свойствах веществ различных классов, особенностях строения веществ, но допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления, существенные ошибки в изложении и интерпретации знаний. Необходимые расчеты и уравнения реакций приведены в ответе с ошибками.

5 баллов:

Ученик плохо понимает механизмы протекания реакций, владеет умением составлять уравнения реакций, применять знания о свойствах веществ различных классов, особенностях строения веществ, допускает грубые ошибки, нарушения логики химического мышления, существенные ошибки в изложении и интерпретации знаний. В ответе отсутствуют необходимые расчеты и уравнения реакций.

0 баллов:

Ученик не понимает механизмы протекания реакций, владеет умением составлять уравнения реакций, применять знания о свойствах веществ различных классов, особенностях строения веществ, допускает существенные ошибки в изложении и интерпретации знаний. В ответе отсутствуют необходимые расчеты и уравнения реакций.

Примеры заданий Олимпиады школьников «Грани Разума» по химии

I. Отборочный этап.

Задание 1:

Какое соединение азота образуется при сжигании аммиака на воздухе:

1) NO_2 ;

- 2) NO;
- 3) N₂O;
- 4) N₂.

Задание 2:

Какое из соединений лишнее в ряду: пропен, бутин-2, изопрен, гептан:

- 1) пропен;
- 2) бутин-2;
- 3) изопрен;
- 4) гептан.

Задание 3:

Из каких соединений при нагревании можно получить N₂:

- 1) (NH₄)₂Cr₂O₇;
- 2) NH₄NO₂;
- 3) AuNO₃.

.....

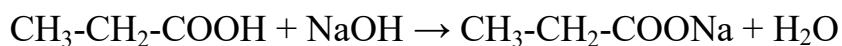
II. Заключительный этап.

Задача 1.

Чему равна масса пропионовой кислоты, которая взаимодействует с 50 мл 40%-ного раствора NaOH ($\rho = 1.08$ г/мл).

Решение:

- 1) Записываем уравнение реакции:



- 2) Находим массу вещества NaOH: 50мл умножаем на 1.08г/мл = 54г, 54г – это масса раствора. Находим массу вещества, для чего 54г умножаем на 0.4 (т.е. 40%). Получаем 21.6г.

3) Находим молярные массы щелочи и кислоты: $M(\text{NaOH}) = 40\text{г/моль}$,
 $M(\text{кислоты}) = 12 \times 3 + 16 \times 2 + 6 = 74\text{г/моль}$

4) В соответствии с уравнением реакции 74г кислоты реагирует с 40г щёлочи. Значит, по пропорции, с 21.6г щёлочи реагирует $74 \times 21.6 / 40 = 39.96\text{г}$.

Задача 2.

Напишите молекулярную формулу третичного амина, если известно, что при его сгорании выделилось 0.896 л (н.у.) углекислого газа, 0.99г воды и 0.112 л (н.у.) азота.

Решение:

1) записываем общую формулу третичных аминов: $R_1\text{-N}(R_2)(R_3)$

2) находим количества вещества атомов по схемам: $\text{C} \rightarrow \text{CO}_2$ $n(\text{C}) = n(\text{CO}_2) = 0.896 / 22.4 = 0.04$ моль $2\text{H} \rightarrow \text{H}_2\text{O}$ $n(\text{H}) = 2n(\text{H}_2\text{O}) = 2 \times 0.99 / 18 = 0.11$ моль $2\text{N} \rightarrow \text{N}_2$ $n(\text{N}) = 2n(\text{N}_2) = 2 \times 0.112 / 22.4 = 0.01$ моль

3) Получаем соотношение атомов элементов в третичном амине:

$\text{C}:\text{H}:\text{N} = 0.04:0.11:0.01 = 4:11:1$. Формула амина, таким образом, $\text{C}_4\text{H}_{11}\text{N}$.

4) единственная возможная структурная формула амина, в таком случае: $(\text{CH}_3)_2\text{N-C}_2\text{H}_5$ – диметилэтиламин.

Список литературы

1. Рыжова, О. Н. Химия: олимпиады и вступительные экзамены по химии в МГУ : учебное пособие / О. Н. Рыжова, В. И. Теренин, Н. Е. Кузьменко. — Москва: Лаборатория знаний, 2024. — 645 с. — ISBN 978-5-93208-669-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/358976> .
2. Кузьменко, Н. Е. Олимпиады и конкурсные экзамены по химии в МГУ : учебное пособие / Н. Е. Кузьменко ; под редакцией Н. Е. Кузьменко. — 3-е изд. (эл.). — Москва: Лаборатория знаний, 2023. — 670 с. — ISBN 978-5-93208-657-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/319232>.
3. Школьные олимпиады СПбГУ 2018. Химия : учебно-методическое пособие / составители Д. В. Дарьин [и др.] ; под редакцией В. Д. Хрипуна. — Санкт-Петербург: СПбГУ, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-288-05894-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/120082>.
4. Бабков, А. В. Неорганическая химия. Атомы и химические реакции: ЕГЭ, олимпиады, поступление в вуз : учебное пособие / А. В. Бабков, П. А. Бабков. — 2-е изд., испр., электрон. — Москва: Лаборатория знаний, 2023. — 383 с. — ISBN 978-5-93208-615-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/297485>.
5. Санкт-Петербургская олимпиада школьников по химии: Сборник задач : учебное пособие. — 2-е изд. — Санкт-Петербург: СПбГУ, 2019. — 352 с. — ISBN 978-5-288-06287-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/322427>.
6. Всероссийские студенческие олимпиады по общей и неорганической химии: задачник : учебное пособие / Р. Р. Назмутдинов, Т. П. Петрова, Т. Е. Бусыгина, Е. Е. Стародубец. — Казань: КНИТУ, 2018. — 90 с. — ISBN 978-5-7882-2446-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/166125>.

7. Методические материалы для проведения заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников по химии : учебно-методическое пособие / под редакцией В. В. Лунина. — Архангельск: САФУ, 2019. — 188 с. — ISBN 978-5-261-01387-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161914>.

Интернет-ресурсы

1. Страница «Олимпиады» на сайте МГУТУ им. К.Г. Разумовского - <https://mgutm.ru/about/school/vserossijskaya-olimpiada-shkolnikov-grani-razuma/>.
2. Портал химические науки и образование в России. Школьные олимпиады по химии – <http://www.chem.msu.ru/rus/olimp/>;
3. Портал Всероссийской олимпиады школьников. Химия – https://rosolymp.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=9909&Itemid=670
[3](#).
4. Портал Российского совета олимпиад школьников «Мир олимпиад» – <https://mir-olimpiad.ru/olimpiady/>.
5. Электронная библиотека учебных материалов по химии <http://www.chem.msu.ru/rus/elibrary/>.
6. Методические пособия сотрудников факультета естественных наук Новосибирского государственного университета <http://fen.nsu.ru/fen.phtml?topic=meth>.