

# **ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ**

Утверждены  
на заседании центральной  
предметно-методической комиссии  
по химии  
(Протокол № 9 от 31.01.2022)

**Требования к организации и проведению  
заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников  
по химии в 2021/2022 учебном году**

**Москва, 2022 год**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	3
2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ТУРОВ.....	3
3. ПРОЦЕДУРА КОДИРОВАНИЯ (ОБЕЗЛИЧИВАНИЯ) И ДЕКОДИРОВАНИЯ ВЫПОЛНЕННЫХ ЗАДАНИЙ.....	7
4. КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ.....	8
5. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУР АНАЛИЗА ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ, ИХ РЕШЕНИЙ И ПОКАЗА РАБОТ.....	10
6. ПЕРЕЧЕНЬ СПРАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СРЕДСТВ СВЯЗИ И ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, РАЗРЕШЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.....	11
7. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА.....	12
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	13

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Настоящие требования к проведению заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников (далее – олимпиада) по химии составлены в соответствии с Порядком проведения всероссийской олимпиады школьников, утвержденным приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 27 ноября 2020 г. № 678 «Об утверждении Порядка проведения всероссийской олимпиады школьников» (далее – Порядок).

1.2. Консультации по вопросам организации и проведения заключительного этапа всероссийской олимпиады школьников по химии можно получить по электронной почте, обратившись по адресу chem.olymp@mail.ru и/или ucheba.himfak.mgu@mail.ru в центральную предметно-методическую комиссию (далее – ЦПМК).

## 2. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ СОРЕВНОВАТЕЛЬНЫХ ТУРОВ

2.1. Заключительный этап олимпиады по химии проводится в сроки, установленные Министерством просвещения Российской Федерации, в течение семи дней. Заключительный этап состоит из трёх туров.

2.2. Соревновательные туры проводятся в разные дни в соответствии с программой проведения заключительного этапа олимпиады по химии.

2.3. **Теоретический тур** включает выполнение участниками письменных заданий по неорганической, органической и физической химии, а также по химии живых систем.

Продолжительность теоретических туров составляет 300 минут. В ходе проведения организатор должен предусмотреть обеспечение питания участников.

В **первый теоретический тур** входят по 5 заданий из различных разделов химии для каждой возрастной группы: 9 классы, 10 классы и 11 классы.

Во **втором теоретическом туре** каждый учащийся выбирает не менее 4 заданий из предлагаемого сборника задач по правилам, опубликованным в сборнике заданий второго теоретического тура.

*При проведении теоретических туров для всех участников устанавливаются следующие общие правила:*

Каждому участнику предоставляется:

- a. сборник заданий;
- b. необходимая справочной информация (Приложение 1);
- c. 5 бланков ответов, одна из сторон которых помечена как лицевая;
- d. титульный бланк, в котором участник указывает ФИО, регион, город.

На лицевой стороне бланка ответа участник записывает решение задачи. На бланке ответа участник пишет решение только одной задачи, а на лицевой стороне указывает номер

задачи. Отсутствие на листе с решением номера задачи может быть формальным основанием для исключения бланка ответа из проверки.

Проведению теоретического тура должен предшествовать инструктаж участников о правилах участия в олимпиаде, в частности, о продолжительности тура, об основаниях для удаления участника олимпиады, о дате, времени и месте ознакомления с результатами олимпиады. *Участник может взять с собой в аудиторию письменные принадлежности, инженерный калькулятор, прохладительные негазированные напитки в прозрачной упаковке, шоколад.*

**В аудиторию категорически запрещается брать бумагу, справочные материалы, средства связи; участники не вправе общаться друг с другом, свободно передвигаться по аудитории.**

В помещениях, где проводятся теоретические туры, должны быть дежурные (хотя бы по 1 дежурному на аудиторию). Для раскладывания листов ответов и бланков заданий, а также приёма бланков ответов после окончания времени тура необходимо привлечение дополнительных дежурных.

Около аудиторий находятся дежурные (не менее 2-х разного пола) для сопровождения участников.

Необходимо снабдить всех дежурных средствами связи для возможности координации их действий и оперативного реагирования. Необходимо предусмотреть дежурного для связи с жюри.

#### ***Инструкция для дежурного в аудитории***

1. *Разложить конверты с заданиями, титульными листами, листами ответов, черновиками; После рассадки участников (в соответствии с планом рассадки):*
2. *объяснить, как заполнить титульный лист и проследить за исполнением:*
  - a. *фамилия, имя отчество (ФИО) участника полностью,*
  - b. *населенный пункт, название субъекта Российской Федерации,*
3. *объяснить правила оформления решения (одна задача на листе, проверяется только лицевая сторона, номер задачи, если он не указан на бланке, участник должен отметить на бланке самостоятельно);*
4. *при выдаче дополнительных листов ответов участникам, на титульном листе сделать соответствующую пометку,*
5. *записать на доске время начала и окончания теоретического тура (начало тура – это время завершение инструктажа участников),*

6. при сдаче работы необходимо сверить число выданных и сданных бланков ответов, записать на титульном бланке общее число сданных листов, скрепить все листы.
7. по окончании тура (когда все участники сдали свои работы) каждому участнику раздать решения.

При возникновении вопросов по заданиям участник может записать его на бумаге, предоставленной дежурным.

Во время проведения теоретического тура в специально отведенном помещении дежурят члены жюри для ответов на возникающие у участников вопросы по поводу условий заданий. Свои вопросы участники передают через дежурных по аудиториям в письменной форме. Члены жюри отвечают письменно, либо, при необходимости уточнения задания, делают общее объявление во всех аудиториях, где проходят соревновательный туры (через дежурного или лично).

По окончании теоретического тура каждому участнику и сопровождающим лицам выдаются тексты условий и решений.

**2.4. Практический тур** проводится отдельно для трех возрастных групп: 9 классы, 10 классы и 11 классы. Практический тур может состоять из двух частей: теоретические вопросы, касающиеся предстоящего эксперимента, (наличие или отсутствие теоретических вопросов зависит от типа и содержания экспериментальных заданий) и экспериментальные задания.

Продолжительность теоретического тура составляет 235 минут.

В день приезда жюри ответственный за практический тур передает представителю оргкомитета тексты заданий с решениями и методическими рекомендациями по выполнению экспериментальной части практического тура для всех классов. По этим материалам происходит окончательная апробация задач. В обязательном порядке для проведения практического тура готовятся несколько вариантов экспериментальных заданий для участников. Оргкомитет не вправе распространять список реактивов и оборудования до проведения экспериментального тура.

Процесс приготовления всех экспериментальных заданий для участников необходимо фиксировать на видео. Если для приготовления необходимо взятие навесок, то масса навески должна быть различима на видео. В качестве альтернативы возможна фотофиксация.

Для проведения практического тура оргкомитет предоставляет помещения (лаборатории), оборудованные рабочими местами для всех участников, оснащенные необходимыми реактивами и оборудованием (список оборудования и реактивов представляется центральной предметно-методической комиссией).

Члены апелляционной комиссии должны присутствовать в месте проведения практического тура для разбора апелляций участников.

Для выполнения практического тура участники получают бланки заданий, бланки ответов на теоретические вопросы (если они есть в задании), необходимые реактивы, оборудование и тетради (не менее 12 листов) для оформления ответов участников. Всем участникам олимпиады предоставляются рабочие места, обеспечивающие участникам олимпиады равные условия.

Рабочие места пронумеровываются. На дверях помещений, в которых проводится практический тур вывешиваются списки участников с указанием класса и номера рабочего места. Если участники одного класса выполняют работы в нескольких помещениях, то эти помещения должны находиться недалеко друг от друга.

Перед началом практического тура необходимо кратко проинструктировать участников о правилах техники безопасности (сделать соответствующие записи в журнале регистрации инструктажа на рабочем месте) и дать рекомендации по выполнению той или иной процедуры, с которой они столкнутся при выполнении заданий. Довести до сведения участников порядок подачи заявления на апелляцию в случае несогласия с оценкой. Все участники должны быть обеспечены *халатами и необходимыми средствами индивидуальной защиты*.

В каждом помещении, в котором проводится практический тур, работают члены жюри из расчета 1 член жюри на 7-8 участников. У каждого помещения должны находиться 1-2 технических дежурных.

Для ответа на теоретические вопросы (если они есть) участникам предоставляется необходимое время (30-60 минут, в зависимости от объёма задания, необходимое время прописано в самом задании, разработанном ЦПМК по химии). Участники подписывают бланки номерами рабочих мест, по истечении времени, отведенного на ответы на теоретические вопросы, участники сдают бланки с ответами, подписанные номерами рабочих мест. После этого участники приступают к выполнению экспериментальной части.

Созданная заранее комиссия из нескольких членов жюри в специально отведенном помещении проверяет все сданные бланки и выставляет оценки. После проверки бланки с ответами разносят по помещениям, в которых участники выполняют задания практического тура.

При выполнении экспериментальной части практического тура члены жюри и технические специалисты (лаборанты), находящиеся в лаборатории, лишь наблюдают за ходом выполнения учащимися олимпиадных заданий и следят за соблюдением правил

техники безопасности. Вмешательство в выполнение заданий возможно только в случае нарушения правил техники безопасности.

После окончания экспериментальной части практического тура члены жюри беседуют с каждым участником, при необходимости отвечают на вопросы участников, касающиеся результатов проверки ответов на теоретические вопросы. Члены жюри выставляют набранный участником суммарный балл за практический тур, который тут же ему сообщается. Член жюри поясняет соответствие выставленной ему оценки критериям оценивания, при необходимости и возможности указывает на конкретные ошибки участника. **Результат практического тура фиксируется в ведомости, в которой участник и член жюри ставят свои подписи.**

Если участник не согласен с выставленной ему оценкой, то он может подать заявление на апелляцию, в котором отражает причины несогласия с оценкой. В силу специфики проведения практического тура (анализируемые участниками растворы, полученные вещества и т.п. после окончания тура утилизируются) установление истины после завершения тура невозможно, поэтому апелляционная комиссия принимает решение в возникшей конфликтной ситуации до завершения практического тура, в том числе комиссия может инициировать проверку данных, полученных от организаторов (концентрации растворов, состав смесей и т. п.), просмотреть видеозапись приготовления заданий для участников.

**Процедура анализа выполненных олимпиадных работ по практическому туру не проводится.**

За несоблюдение правил техники безопасности при выполнении практических заданий, участники могут быть удалены с места проведения практического тура с составлением протокола о нарушении. Участникам, удалённым с места проведения практического тура за несоблюдение правил техники безопасности по решению жюри может быть выставлена оценка 0 баллов за участие в данном туре.

2.5. В период проведения соревновательных туров оргкомитетом заключительного этапа олимпиады обеспечивается безопасность участников и их медицинское обслуживание (в случае необходимости).

### **3. ПРОЦЕДУРА КОДИРОВАНИЯ (ОБЕЗЛИЧИВАНИЯ) И ДЕКОДИРОВАНИЯ ВЫПОЛНЕННЫХ ЗАДАНИЙ**

3.1. Кодирование первого и второго теоретического тура проводится независимо (шифры участника в двух турах не должны совпадать). Для каждого соревновательного тура готовится таблица декодирования в формате \*.XLSX или \*.XLS (MS Excel), содержащая ФИО участника, регион, шифр, в случае полного совпадения ФИО и региона необходимо введение

дополнительного идентификационного признака, позволяющего однозначно различить таких участников.

3.2. Декодирование работ участников проводится после завершения всех туров, перед показом работ.

3.2. В силу того, что специфика практического тура по химии предполагает непосредственный контакт участника и жюри кодирование работ участников на 3 туре не проводится.

#### **4. КРИТЕРИИ И МЕТОДИКА ОЦЕНИВАНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ**

4.1. В рамках каждого теоретического тура максимальная оценка результатов участника составляет 100 баллов. Каждое задание первого тура оценивается максимально в 20 баллов, а второго теоретического тура – в 25 баллов<sup>1</sup>.

4.1.1 Для проверки работ выделяются аудитория (аудитории), укомплектованная(ые) необходимым числом столов, стульев и канцтоваров.

4.1.2 Перед проверкой работ члены жюри получают критерии и методику оценивания выполненных олимпиадных работ, а также формируют рабочие группы для проверки.

4.1.3 Оценка работ проводится рабочими группами из членов жюри в составе 2-3 человек. Каждая рабочая группа проверяет только одну задачу теоретического тура в работах всех участников.

4.1.4 Членам жюри раздаются листы индивидуальной проверки (Приложение 2). По каждому олимпиадному заданию члены жюри заполняют оценочные ведомости (Приложение 3) и передают их в оргкомитет для внесения в итоговую ведомость.

4.1.5 В каждом задании баллы выставляются за элемент (шаг) решения. Решение должно быть оценено, даже если задание (или его часть) не решена полностью верно, но в решении присутствуют правильные элементы (например, на первых шагах решения допущена арифметическая ошибка, из-за которой все остальное решение становится неверным, однако, логика решения частично или полностью правильная). Баллы за правильно выполненные элементы решения суммируются. Оценивается правильный результат решения при любом разумном пути к ответу.

---

<sup>1</sup> Итоговая оценка выполнения заданий второго теоретического тура проводится по следующему алгоритму: для 9 класса – суммируются 4 максимальных результата как минимум из двух разделов тура; для 10 класса – суммируются 4 максимальных результата как минимум из 3 разделов тура; для 11 класса – суммируются 4 максимальных результата из 4 разделов тура.

4.1.6 Все численные результаты должны быть подтверждены расчетом, хотя бы коротким. Все качественные ответы должны иметь обоснование, хотя бы короткое. В противном случае оценка 0 баллов.

4.1.7 При записи уравнения химической реакции участник обязан указать не только все реагенты и продукты, но также и верные коэффициенты. Если в реакции указаны не все продукты, то оценка 0 баллов, если неверно указаны коэффициенты, оценка за уравнение реакции снижается в два раза.

4.2. В рамках практического тура максимальная оценка результатов участника определяется арифметической суммой всех баллов, полученных за выполнение заданий и не должна превышать 80 баллов.

Оценка выставляется на основании системы оценивания разработанной ЦПМК и информации о качественном и количественном содержании вариантов заданий участников полученной от организатора.

#### 4.3. Методика перевода итогового результата участника в 100-балльную систему.

Итоговая оценка участника заключительного этапа олимпиады по химии определяется как результат деления суммы баллов, полученных на трёх турах, на максимально возможную сумму баллов и умножения на 100.

Расчет проводится по формуле:

$$x = \frac{a}{b} \times 100$$

где  $x$  – итоговая оценка результата выполнения заданий участником, в баллах;

$a$  – сумма баллов, полученных за три тура;

$b$  – максимально возможная сумма баллов за выполнение всех олимпиадных заданий.

Баллы округляются до сотых по правилам округления.

Например, оценка участника за выполнение заданий первого теоретического тура составляет 91 балл, второго – 83 балла, за выполнение заданий практического тура – 62 балла, а максимально возможная сумма баллов за выполнение всех олимпиадных заданий 280 баллов. В этом случае, итоговая оценка участника заключительного этапа олимпиады по химии составит:

$$\frac{91 + 83 + 62}{280} \times 100 = 84,29$$

4.5. Минимальная оценка за выполнение любого задания каждого соревновательного тура не может быть ниже **0 баллов**.

4.6. При оценивании выполненных олимпиадных заданий не допускается выставление баллов, не предусмотренных критериями и методикой оценивания выполненных олимпиадных заданий, разработанных ЦПМК.

## **5. ОПИСАНИЕ ПРОЦЕДУР АНАЛИЗА ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ, ИХ РЕШЕНИЙ И ПОКАЗА РАБОТ**

5.1. Анализ олимпиадных заданий и их решений проводится в соответствии с Регламентом.

5.2. По запросу участника олимпиады осуществляется показ проверенной распечатанной скан-копии выполненных им олимпиадных заданий. На показ работ **допускаются только участники.**

5.3. Временной регламент показа работ участнику олимпиады не более **60** минут от момента получения работы до выхода из аудитории.

5.4. Для показа предоставляются проверенные распечатанные скан-копии олимпиадных работ.

5.5. Участник олимпиады не имеет право делать в своих ответах пометки и записи, а также повреждать листы бланков ответов. Организатор перед апелляцией проводит выборочную сверку сканированных копий работы и распечатанной скан-копий после показа. В случае обнаружения следов внесённых участником изменений, составляется акт сверки, участник дисквалифицируется, а его результат аннулируется на основании протокола жюри с решением о дисквалификации участника.

5.6. Для показа работ необходимо выделить большую аудиторию, в этой аудитории должно быть, как минимум два входа, чтобы разделить потоки входящих и выходящих участников. В аудитории должны быть столы для членов жюри с табличками и столы для участников олимпиады, за которыми они самостоятельно просматривают свои работы, а также необходимое число стульев. Возможно использование двух аудиторий одна для ознакомления с работой, другая – для беседы с представителями жюри.

5.7. Так как в показе одновременно не могут принять участие все участники олимпиады разумно организовать доставку участников олимпиады к месту проведения показа и обратно к месту проживания партиями, а также предусмотреть аудитории для временного пребывания участников до и после показа работ, а также отдельное помещение для сопровождающих лиц.

5.8. На столе у членов жюри должны быть таблички, указывающие класс, № задачи и соревновательный тур, к которому она относится (обязательный или по выбору). На табличке тура по выбору также указывается раздел химии (неорганика, органика, физическая химия,

химия и жизнь). За каждым столом располагается член жюри, который проверял обозначенную на табличке задачу.

5.9 На входе в аудиторию участник получает оценочный лист (Приложение 4), с баллами за задачи, внесенными в итоговую ведомость оргкомитетом (Приложение 5), и скан-копии проверенных решений заданий 1 и 2 туров. На оценочном листе делается отметка о времени входа участника в помещение, в котором проводится показ работ.

5.10. Участник сверяет баллы за каждую задачу в оценочном листе с баллами, выставленными жюри в проверенной работе. При обнаружении отличий участник обращается к представителю оргкомитета. Представитель оргкомитета вносит верные баллы на оценочном листе участника в столбце №3 красной ручкой, указывает свою фамилию и подписывается.

5.11 При возникновении вопросов по проверке задачи участник обращается за разъяснениями к членам жюри, проверявшим задачу. Члены жюри дают участнику развернутые разъяснения по оцениванию работ теоретических туров. Если в результате беседы с участником и получения от него разъяснений предложенного решения член жюри считает, что оценка за задание должна быть изменена и его мнение согласуется с мнением участника олимпиады, то член жюри зеленой ручкой вносит в «оценочный лист» отметку об изменении баллов (например, +1 или –1) в столбец №5 «Изменения», пишет свою фамилию и ставит подпись.

5.12 При выходе из аудитории на оценочном листе делается отметка о времени выхода. Участник сдаёт все листы проверенной работы.

5.13 После показа участник с оценочным листом обращается к представителям оргкомитета, которые помогают ему написать заявление на апелляцию. У участника есть право и возможность обсудить заявление с сопровождающим лицом. Оценочный лист после написания заявления передается представителем оргкомитета в апелляционную комиссию. Оценочный лист служит лишь основанием для написания заявления на апелляцию. В итоговые ведомости вносятся только изменения, утвержденные апелляционной комиссией.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ СПРАВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СРЕДСТВ СВЯЗИ И ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ, РАЗРЕШЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

Вся необходимая справочная информация содержится в предлагаемых заданиях. Для вычислений необходим инженерный непрограммируемый калькулятор.

## **7. ПЕРЕЧЕНЬ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОГО ЭТАПА**

**Для выполнения заданий теоретических и практического туров** требуются бланки ответов на листах А4 (не менее 20 на каждого участника) и ручки синего (или черного цвета) (2 на каждого участника). Методические материалы, содержащие задания и всю необходимую справочную информацию.

**Для проведения практического тура** требуются тетради в клетку (по 12 листов), необходимо размножить отдельно задания из расчета на каждого участника по рекомендациям ответственного за практический тур.

Оборудование и реактивы, необходимые для проведения практического тура.

**ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ЭЛЕМЕНТОВ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА**

	1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18										
1	1 H 1.008																		2 He 4.0026										
2	3 Li 6.941	4 Be 9.0122												5 B 10.811	6 C 12.011	7 N 14.007	8 O 15.999	9 F 18.998	10 Ne 20.180										
3	11 Na 22.990	12 Mg 24.305												13 Al 26.982	14 Si 28.086	15 P 30.974	16 S 32.066	17 Cl 35.453	18 Ar 39.948										
4	19 K 39.098	20 Ca 40.078	21 Sc 44.956												22 Ti 47.867	23 V 50.942	24 Cr 51.996	25 Mn 54.938	26 Fe 55.845	27 Co 58.933	28 Ni 58.693	29 Cu 63.546	30 Zn 65.39	31 Ga 69.723	32 Ge 72.610	33 As 74.922	34 Se 78.96	35 Br 79.904	36 Kr 83.798
5	37 Rb 85.468	38 Sr 87.62	39 Y 88.906												40 Zr 91.224	41 Nb 92.906	42 Mo 95.94	43 Tc 98.906	44 Ru 101.07	45 Rh 102.91	46 Pd 106.42	47 Ag 107.87	48 Cd 112.41	49 In 114.82	50 Sn 118.71	51 Sb 121.75	52 Te 127.60	53 I 126.91	54 Xe 131.29
6	55 Cs 132.91	56 Ba 137.33	57 La 138.91	*	72 Hf 178.49	73 Ta 180.90	74 W 183.84	75 Re 186.21	76 Os 190.23	77 Ir 192.22	78 Pt 195.08	79 Au 196.97	80 Hg 200.59	81 Tl 204.38	82 Pb 207.20	83 Bi 208.98	84 Po [209]	85 At [210]	86 Rn [222]										
7	87 Fr [223]	88 Ra [226]	89 Ac [227]	**	104 Rf [265]	105 Db [268]	106 Sg [271]	107 Bh [270]	108 Hs [277]	109 Mt [276]	110 Ds [281]	111 Rg [280]	112 Cn [285]	113 Uut [284]	114 Fl [289]	115 UUp [288]	116 Lv [293]	117 Uus [294]	118 Uuo [294]										

*	58 Ce 140.12	59 Pr 140.91	60 Nd 144.24	61 Pm [145]	62 Sm 150.36	63 Eu 151.96	64 Gd 157.25	65 Tb 158.93	66 Dy 162.50	67 Ho 164.93	68 Er 167.26	69 Tm 168.93	70 Yb 173.04	71 Lu 174.97
**	90 Th 232.04	91 Pa 231.04	92 U 238.03	93 Np [237]	94 Pu [242]	95 Am [243]	96 Cm [247]	97 Bk [247]	98 Cf [251]	99 Es [252]	100 Fm [257]	101 Md [258]	102 No [259]	103 Lr [262]

**ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЙ РЯД НАПРЯЖЕНИЙ МЕТАЛЛОВ**

Li, Rb, K, Cs, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Be, Al, Mn, Zn, Cr, Fe, Cd, Co, Ni, Pb, (H), Bi, Cu, Hg, Ag, Pd, Pt, Au

**РАСТВОРИМОСТЬ СОЛЕЙ, КИСЛОТ И ОСНОВАНИЙ В ВОДЕ**

анион катион	OH <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	Br <sup>-</sup>	I <sup>-</sup>	S <sup>2-</sup>	SO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HPO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>	CH <sub>3</sub> COO <sup>-</sup>	C <sub>2</sub> O <sub>4</sub> <sup>2-</sup>
H <sup>+</sup>		Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	–	Р	Р
Li <sup>+</sup>	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р	Р	Р	М	Р	М	Р	Р
Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup>	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р	Р
Ag <sup>+</sup>	–	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	М	Н	–	Н	Р	Н
Mg <sup>2+</sup>	Н	Р	Н	Р	Р	Р	–	М	Р	М	М	Н	Р	М
Ca <sup>2+</sup>	М	Р	Н	Р	Р	Р	–	Н	М	Н	Н	Н	Р	Н
Ba <sup>2+</sup>	Р	Р	М	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Н	Н	Н	Р	Н
Mn <sup>2+</sup>	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Р	Н	Н	Н	Р	М
Fe <sup>2+</sup>	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Р	Н	–	Н	Р	М
Co <sup>2+</sup>	Н	Р	Р	Р	Р	Р	Н	Н	Р	Н	–	Н	Р	Н
Cu <sup>2+</sup>	Н	Р	Р	Р	Р	–	Н	–	Р	–	–	Н	Р	Н
Zn <sup>2+</sup>	Н	Р	Н	Р	Р	Р	Н	Н	Р	Н	–	Н	Р	Н
Pb <sup>2+</sup>	Н	Р	М	М	М	М	Н	Н	Н	Н	Н	Н	Р	Н
Hg <sup>2+</sup>	–	Р	–	Р	М	Н	Н	–	Р	–	–	–	Р	Н
Fe <sup>3+</sup>	Н	Р	Р	Р	Р	–	–	–	Р	–	–	Н	Р	–
Al <sup>3+</sup>	Н	Р	Р	Р	Р	Р	–	–	Р	–	–	Н	Р	Н
Cr <sup>3+</sup>	Н	Р	Р	Р	Р	Р	–	–	Р	–	–	Н	Р	–

Р – растворимо М – малорастворимо (< 0,1 М) Н – нерастворимо (< 10<sup>-3</sup> М) – – не может быть выделено из воды или данные отсутствуют

Приложение 1 (продолжение)

ТАБЛИЦА ИОННЫХ РАДИУСОВ

Ион	КЧ*	Радиус, А	Ион	КЧ*	Радиус, А	Ион	КЧ*	Радиус, А
Ag <sup>+1</sup>	2	0.67	Eu <sup>+2</sup>	6	1.17	Mn <sup>+7</sup>	4	0.25
Ag <sup>+1</sup>	4	1.02	Eu <sup>+2</sup>	8	1.25	Mn <sup>+7</sup>	6	0.46
Ag <sup>+1</sup>	6	1.15	Eu <sup>+2</sup>	10	1.35	Mo <sup>+3</sup>	6	0.69
Ag <sup>+2</sup>	4	0.79	Eu <sup>+3</sup>	6	0.947	Mo <sup>+4</sup>	6	0.65
Ag <sup>+2</sup>	6	0.94	Eu <sup>+3</sup>	8	1.066	Mo <sup>+5</sup>	4	0.46
Ag <sup>+3</sup>	4	0.67	F <sup>-1</sup>	4	1.31	Mo <sup>+5</sup>	6	0.61
Ag <sup>+3</sup>	6	0.75	F <sup>-1</sup>	6	1.33	Mo <sup>+6</sup>	4	0.41
Al <sup>+3</sup>	4	0.39	Fe <sup>+2</sup>	4(BC)	0.63	Mo <sup>+6</sup>	6	0.59
Al <sup>+3</sup>	6	0.535	Fe <sup>+2</sup>	4(BC)	0.64	N <sup>-3</sup>	4	1.46
As <sup>+3</sup>	6	0.58	Fe <sup>+2</sup>	6(BC)	0.78	Na <sup>+1</sup>	4	0.99
Au <sup>+1</sup>	6	1.37	Fe <sup>+2</sup>	6(HC)	0.61	Na <sup>+1</sup>	6	1.02
Au <sup>+3</sup>	4	0.68	Fe <sup>+2</sup>	8(BC)	0.92	Na <sup>+1</sup>	8	1.18
Au <sup>+3</sup>	6	0.85	Fe <sup>+3</sup>	4(BC)	0.49	Na <sup>+1</sup>	12	1.39
Au <sup>+5</sup>	6	0.57	Fe <sup>+3</sup>	6(BC)	0.645	Nb <sup>+3</sup>	6	0.72
Ba <sup>+2</sup>	6	1.35	Fe <sup>+3</sup>	6(HC)	0.55	Nb <sup>+4</sup>	6	0.68
Ba <sup>+2</sup>	8	1.42	Fe <sup>+3</sup>	8(BC)	0.78	Nb <sup>+4</sup>	8	0.79
Ba <sup>+2</sup>	10	1.52	Fe <sup>+4</sup>	6	0.585	Nb <sup>+5</sup>	4	0.48
Ba <sup>+2</sup>	12	1.61	Fe <sup>+6</sup>	4	0.25	Nb <sup>+5</sup>	6	0.64
Be <sup>+2</sup>	4	0.27	Ga <sup>+3</sup>	4	0.47	Nb <sup>+5</sup>	8	0.74
Be <sup>+2</sup>	6	0.45	Ga <sup>+3</sup>	6	0.62	Nd <sup>+2</sup>	8	1.29
Bi <sup>+3</sup>	6	1.03	Gd <sup>+3</sup>	6	0.938	Nd <sup>+3</sup>	6	0.983
Bi <sup>+3</sup>	8	1.17	Gd <sup>+3</sup>	8	1.053	Nd <sup>+3</sup>	8	1.109
Bi <sup>+5</sup>	6	0.76	Ge <sup>+2</sup>	6	0.73	Nd <sup>+3</sup>	12	1.27
Br <sup>-1</sup>	6	1.96	Ge <sup>+4</sup>	4	0.39	Ni <sup>+2</sup>	4	0.55
Ca <sup>+2</sup>	6	1	Ge <sup>+4</sup>	6	0.53	Ni <sup>+2</sup>	6	0.69
Ca <sup>+2</sup>	8	1.12	Hf <sup>+4</sup>	4	0.58	Ni <sup>+3</sup>	6(BC)	0.6
Ca <sup>+2</sup>	10	1.23	Hf <sup>+4</sup>	6	0.71	Ni <sup>+3</sup>	6(HC)	0.56
Ca <sup>+2</sup>	12	1.34	Hf <sup>+4</sup>	8	0.83	Ni <sup>+4</sup>	6(HC)	0.48
Cd <sup>+2</sup>	4	0.78	Hg <sup>+1</sup>	6	1.19	O <sup>-2</sup>	4	1.38
Cd <sup>+2</sup>	6	0.95	Hg <sup>+2</sup>	2	0.69	O <sup>-2</sup>	6	1.4
Cd <sup>+2</sup>	8	1.1	Hg <sup>+2</sup>	4	0.96	O <sup>-2</sup>	8	1.42
Cd <sup>+2</sup>	12	1.31	Hg <sup>+2</sup>	6	1.02	OH <sup>-1</sup>	2	1.32
Ce <sup>+3</sup>	6	1.01	Hg <sup>+2</sup>	8	1.14	OH <sup>-1</sup>	4	1.35
Ce <sup>+3</sup>	8	1.143	Ho <sup>+3</sup>	6	0.901	OH <sup>-1</sup>	6	1.37
Ce <sup>+3</sup>	10	1.25	Ho <sup>+3</sup>	8	1.015	Os <sup>+4</sup>	6	0.63
Ce <sup>+3</sup>	12	1.34	Ho <sup>+3</sup>	10	1.12	Os <sup>+5</sup>	6	0.575
Ce <sup>+4</sup>	6	0.87	I <sup>-1</sup>	6	2.2	Os <sup>+6</sup>	6	0.545

Ион	КЧ*	Радиус, А
Ce <sup>+4</sup>	8	0.97
Ce <sup>+4</sup>	10	1.07
Ce <sup>+4</sup>	12	1.14
Cl <sup>-1</sup>	6	1.81
Co <sup>+2</sup>	4(BC)	0.58
Co <sup>+2</sup>	6(BC)	0.745
Co <sup>+2</sup>	6(HC)	0.65
Co <sup>+3</sup>	6(BC)	0.61
Co <sup>+3</sup>	6(HC)	0.545
Cr <sup>+2</sup>	6(BC)	0.8
Cr <sup>+2</sup>	6(HC)	0.73
Cr <sup>+3</sup>	6	0.615
Cr <sup>+4</sup>	4	0.41
Cr <sup>+4</sup>	6	0.55
Cr <sup>+5</sup>	4	0.345
Cr <sup>+5</sup>	6	0.49
Cr <sup>+6</sup>	4	0.26
Cr <sup>+6</sup>	6	0.44
Cs <sup>+1</sup>	6	1.67
Cs <sup>+1</sup>	8	1.74
Cs <sup>+1</sup>	10	1.81
Cs <sup>+1</sup>	12	1.88
Cu <sup>+1</sup>	2	0.46
Cu <sup>+1</sup>	4	0.6
Cu <sup>+1</sup>	6	0.77
Cu <sup>+2</sup>	4	0.57
Cu <sup>+2</sup>	6	0.73
Cu <sup>+3</sup>	6(HC)	0.54
Dy <sup>+2</sup>	6	1.07
Dy <sup>+2</sup>	8	1.19
Dy <sup>+3</sup>	6	0.912
Dy <sup>+3</sup>	8	1.027
Er <sup>+3</sup>	6	0.89
Er <sup>+3</sup>	8	1.004

Ион	КЧ*	Радиус, А
In <sup>+3</sup>	4	0.62
In <sup>+3</sup>	6	0.8
In <sup>+3</sup>	8	0.92
Ir <sup>+3</sup>	6	0.68
Ir <sup>+4</sup>	6	0.625
Ir <sup>+5</sup>	6	0.57
K <sup>+1</sup>	6	1.38
K <sup>+1</sup>	8	1.51
K <sup>+1</sup>	10	1.59
K <sup>+1</sup>	12	1.64
La <sup>+3</sup>	6	1.032
La <sup>+3</sup>	8	1.16
La <sup>+3</sup>	10	1.27
La <sup>+3</sup>	12	1.36
Li <sup>+1</sup>	4	0.59
Li <sup>+1</sup>	6	0.76
Li <sup>+1</sup>	8	0.92
Lu <sup>+3</sup>	6	0.861
Lu <sup>+3</sup>	8	0.977
Mg <sup>+2</sup>	4	0.57
Mg <sup>+2</sup>	6	0.72
Mg <sup>+2</sup>	8	0.89
Mn <sup>+2</sup>	8	0.96
Mn <sup>+2</sup>	4(BC)	0.66
Mn <sup>+2</sup>	5(BC)	0.75
Mn <sup>+2</sup>	6(BC)	0.83
Mn <sup>+2</sup>	6(HC)	0.67
Mn <sup>+3</sup>	6(BC)	0.645
Mn <sup>+3</sup>	6(HC)	0.58
Mn <sup>+4</sup>	4	0.39
Mn <sup>+4</sup>	6	0.53
Mn <sup>+5</sup>	4	0.33
Mn <sup>+6</sup>	4	0.255

Ион	КЧ*	Радиус, А
Os <sup>+7</sup>	6	0.525
Os <sup>+8</sup>	4	0.39
Pb <sup>+2</sup>	4	0.98
Pb <sup>+2</sup>	6	1.19
Pb <sup>+2</sup>	8	1.29
Pb <sup>+2</sup>	10	1.4
Pb <sup>+2</sup>	12	1.49
Pb <sup>+4</sup>	4	0.65
Pb <sup>+4</sup>	6	0.775
Pb <sup>+4</sup>	8	0.94
Pd <sup>+2</sup>	4	0.64
Pd <sup>+2</sup>	6	0.86
Pd <sup>+4</sup>	6	0.615
Pr <sup>+3</sup>	6	0.99
Pr <sup>+3</sup>	8	1.126
Pr <sup>+4</sup>	6	0.85
Pr <sup>+4</sup>	8	0.96
Pt <sup>+2</sup>	4	0.6
Pt <sup>+2</sup>	6	0.8
Pt <sup>+4</sup>	6	0.625
Ra <sup>+2</sup>	8	1.48
Ra <sup>+2</sup>	12	1.7
Rb <sup>+1</sup>	6	1.52
Rb <sup>+1</sup>	8	1.61
Rb <sup>+1</sup>	10	1.66
Rb <sup>+1</sup>	12	1.72
Re <sup>+4</sup>	6	0.63
Re <sup>+5</sup>	6	0.58
Re <sup>+6</sup>	6	0.55
Re <sup>+7</sup>	4	0.38
Re <sup>+7</sup>	6	0.53
Rh <sup>+3</sup>	6	0.665
Rh <sup>+4</sup>	6	0.6
Rh <sup>+5</sup>	6	0.55

**Листы индивидуальной проверки**  
**ПРОВЕРКА ЗАДАЧ**

КЛАСС 9.

Проверяющий \_\_\_\_\_

задача № \_\_\_\_\_

Ш И Ф Р							
9-1	9-11	9-21	9-31	9-41	9-51	9-61	9-71
9-2	9-12	9-22	9-32	9-42	9-52	9-62	9-72
9-3	9-13	9-23	9-33	9-43	9-53	9-63	9-73
9-4	9-14	9-24	9-34	9-44	9-54	9-64	9-74
9-5	9-15	9-25	9-35	9-45	9-55	9-65	9-75
9-6	9-16	9-26	9-36	9-46	9-56	9-66	9-76
9-7	9-17	9-27	9-37	9-47	9-57	9-67	9-77
9-8	9-18	9-28	9-38	9-48	9-58	9-68	9-78
9-9	9-19	9-29	9-39	9-49	9-59	9-69	9-79
9-10	9-20	9-30	9-40	9-50	9-60	9-70	9-80

**ПРОВЕРКА ЗАДАЧ**

КЛАСС 10.

Проверяющий \_\_\_\_\_

задача № \_\_\_\_\_

Ш И Ф Р									
10-1	10-11	10-21	10-31	10-41	10-51	10-61	10-71	10-81	10-91
10-2	10-12	10-22	10-32	10-42	10-52	10-62	10-72	10-82	10-92
10-3	10-13	10-23	10-33	10-43	10-53	10-63	10-73	10-83	10-93
10-4	10-14	10-24	10-34	10-44	10-54	10-64	10-74	10-84	10-94
10-5	10-15	10-25	10-35	10-45	10-55	10-65	10-75	10-85	10-95
10-6	10-16	10-26	10-36	10-46	10-56	10-66	10-76	10-86	10-96
10-7	10-17	10-27	10-37	10-47	10-57	10-67	10-77	10-87	10-97
10-8	10-18	10-28	10-38	10-48	10-58	10-68	10-78	10-88	10-98
10-9	10-19	10-29	10-39	10-49	10-59	10-69	10-79	10-89	10-99
10-10	10-20	10-30	10-40	10-50	10-60	10-70	10-80	10-90	10-100

**ПРОВЕРКА ЗАДАЧ**

КЛАСС 11.

Проверяющий \_\_\_\_\_

задача № \_\_\_\_\_

Ш И Ф Р												
11-1	11-11	11-21	11-31	11-41	11-51	11-61	11-71	11-81	11-91	11-101	11-111	11-121
11-2	11-12	11-22	11-32	11-42	11-52	11-62	11-72	11-82	11-92	11-102	11-112	11-122
11-3	11-13	11-23	11-33	11-43	11-53	11-63	11-73	11-83	11-93	11-103	11-113	11-123
11-4	11-14	11-24	11-34	11-44	11-54	11-64	11-74	11-84	11-94	11-104	11-114	11-124
11-5	11-15	11-25	11-35	11-45	11-55	11-65	11-75	11-85	11-95	11-105	11-115	11-125
11-6	11-16	11-26	11-36	11-46	11-56	11-66	11-76	11-86	11-96	11-106	11-116	11-126
11-7	11-17	11-27	11-37	11-47	11-57	11-67	11-77	11-87	11-97	11-107	11-117	11-117
11-8	11-18	11-28	11-38	11-48	11-58	11-68	11-78	11-88	11-98	11-108	11-118	11-118
11-9	11-19	11-29	11-39	11-49	11-59	11-69	11-79	11-89	11-99	11-109	11-119	11-119
11-10	11-20	11-30	11-40	11-50	11-60	11-70	11-80	11-90	11-100	11-110	11-120	11-120

Оценочные ведомости

1 Тур, 9 Класс					
Код	Номер задачи				
	1	2	3	4	5
9-1-1					
9-1-2					
9-1-3					
...					

1 Тур, 10 Класс					
Код	Номер задачи				
	1	2	3	4	5
10-1-1					
10-1-2					
10-1-3					
...					

1 Тур, 11 Класс					
Код	Номер задачи				
	1	2	3	4	5
11-1-1					
11-1-2					
11-1-3					
...					

2 Тур, 9 Класс																				
Код	Неорганика						Органика			Физ. химия					Химия и жизнь					
	1	2	3	4	5	6	...	...	...	1	2	...	1	2	3	4	...	1	2	
9-2-1																				
9-2-2																				
9-2-3																				
...																				

2 Тур, 10 Класс																
Код	Неорганика						Органика			Физ. химия					Химия и жизнь	
	3	4	5	...	...	...	1	2	3	1	2	3	4	...	1	2
10-2-1																
10-2-2																
10-2-3																
...																

2 Тур, 11 Класс													
Код	Неорганика			Органика			Физ. химия				Химия и жизнь		
	5	...	...	1	2	...	1	2	3	4	...	1	2
9-2-1													
9-2-2													
9-2-3													
...													

**ОЦЕНОЧНЫЙ ЛИСТ**

Время входа \_\_\_\_\_

Время выхода \_\_\_\_\_

ФИО участника \_\_\_\_\_

Регион \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

**1 тур**

1	2	3	4	5	6
		Заполняет член орг. комитета		Заполняют члены жюри	
№ задачи	Баллы из итоговой ведомости	Баллы из сканов проверенных работ	ФИО члена орг. комитета, подпись	ИЗМЕНЕНИЕ оценки решения задачи	ФИО члена жюри, Подпись
1					
2					
3					
4					
5					

**2 тур**

1	2	3	4	5	6
<b>Н1</b>					
<b>Н2</b>					
<b>Н3</b>					
<b>Н4</b>					
<b>Н5</b>					
...					
...					
<b>О1</b>					
<b>О2</b>					
<b>О3</b>					
...					
<b>ХиЖ1</b>					
<b>ХиЖ2</b>					
<b>Ф1</b>					
<b>Ф2</b>					
<b>Ф3</b>					
...					

