

Муниципальный этап  
Всероссийской олимпиады школьников по химии  
2025-2026 учебный год  
7-8 класс

Дорогой друг!

Мы очень рады, что Вы решили проявить себя в олимпиадном движении по химии. Это увлекательный путь к самосовершенствованию, развитию своего кругозора и лучшему пониманию мира, в котором мы живём.

*Указания для решения задач:*

Пишите разборчиво и будьте внимательны: учитывайте, что именно от вас требуется в вопросе; не забывайте о подтверждении расчетами, где это требуется. Будьте уверены, каждый из вас может решить какую-то часть задачи. При возникновении трудностей переходите к следующим заданиям – вернетесь в конце, если у вас останется время.

*О муниципальном этапе:*

Информация об олимпиаде, решениях и заданиях будут доступны в официальной группе Ассоциации Наставников Олимпиадного Движения – команды тренеров сборной команды Республики Башкортостан: [vk.com/anod\\_official](https://vk.com/anod_official). Видеоразбор заданий будет доступен после олимпиады по ссылке: [vk.cc/cRi926](https://vk.cc/cRi926). Используйте эту информацию для подготовки к показу работ и апелляции. Нормативные документы размещаются на сайте центра развития талантов “Аврора”: [avroracenter.com](https://avroracenter.com).

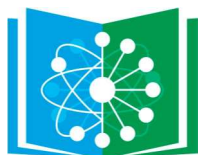


*О региональном этапе:*

22, 23 января пройдет региональный этап Всероссийской олимпиады школьников: теоретический и экспериментальный этап. Для подготовки к нему проводится Зимняя химическая школа «Кристалл», которая пройдёт в Уфе в конце декабря. Школьники из Республики Башкортостан могут получить грант на бесплатное участие в программе. Заявки принимаются на сайте: [anodrb.ru/winter](https://anodrb.ru/winter).

*Об олимпиадах:*

Участие в олимпиадах позволяет получить приглашение на обучение в Образовательный центр "Сириус", поступить в вуз без экзаменов и получать стипендию до 100 000 рублей на первом курсе! Также победителям и призерам олимпиад назначается премия и стипендия Главы Республики Башкортостан. Ты стал участником муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников, что уже хороший результат. Не останавливайся на достигнутом – прими участие в олимпиадах Федерального перечня Министерства высшего образования и науки РФ, дающих льготы при поступлении в вузы. Информацию об олимпиадах можно найти в группе олимпиад по химии [vk.com/anod\\_official](https://vk.com/anod_official). Желаем вам интересной олимпиады и плодотворного участия!



### **Задача 1. Лимонад «Дружба» (20 баллов)**

В маленькой деревне Ишеево, расположенной недалеко от знаменитого пихана Торатау, намечается сабантуй. Булат и Алия решили приготовить для него ягодный лимонад по незамысловатому семейному рецепту: разбавить домашний ягодный концентрат с массовой долей сахара 30% чистой родниковой водой. Чтобы получающийся лимонад был одновременно освежающим и сладким, массовая доля сахара в нем не должна превышать 8%.

Ожидается, что на сабантуй придет 150 человек, и каждому из них нужно будет вручить 1 бутылку лимонада объемом 0,5 л.

1. Рассчитайте необходимый объем напитка с учетом запаса в 10%.
2. Рассчитайте массы концентрата и массы воды, необходимые для приготовления этого объема напитка. Плотность готового лимонада примите за 1,02 г/мл.
3. Рассчитайте количество молекул сахара  $C_{12}H_{22}O_{11}$ , а также количества атомов водорода и кислорода в найденном объеме напитка.

Булат и Алия не поделили право назвать лимонад именно своим именем, и решили готовить отдельно, при этом отмеряя все на глаз. Результат вышел неутешительный: лимонад Булата вышел пресноватым, с массовой долей сахара в 5%, а лимонад Алиии наоборот, слишком приторным с содержанием сахара в 20%.

Осознав, что все же нужно работать вместе, а также тщательно измерять массы веществ, Булат и Алия назвали лимонад «Дружкой». Поскольку ягодный концентрат к этому моменту уже закончился, было решено смешать имеющиеся напитки, коих получилось в избытке.

4. Определите массы лимонада Булата и лимонада Алиии, которые необходимо смешать для получения необходимого объема лимонада «Дружка».

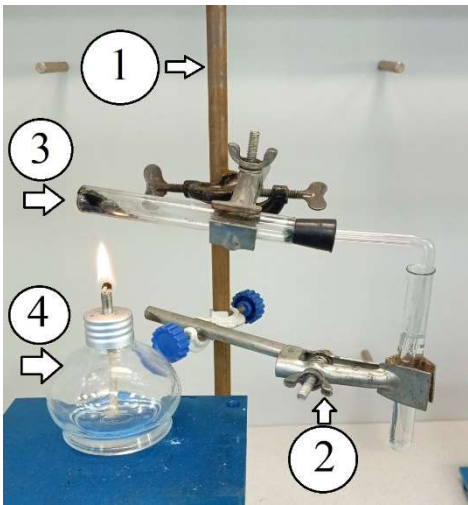
### **Задача 2. Огонь и три газа (20 баллов)**

Иногда в лабораторной практике для проведения синтезов, анализов и экспериментов необходим тот или иной газ, поэтому удобные и доступные методы получения газов – важная часть арсенала химика.

В таблице представлены лабораторные методы получения газов **А-В**.

1. Приведите названия лабораторной посуды и оборудования – элементов экспериментальных установок получения газов, отмеченных числами 1-5.
2. Установите газы **А-В**, обоснуйте.
3. Напишите уравнения реакций получения газов **А-В**.
4. Объясните, какую роль играет оксид марганца в получении **А**?
5. Объясните, каков смысл использования и принцип действия предмета посуды, обозначенного числом 5?
6. Как собирать методом вытеснения воздуха каждый из рассматриваемых газов и почему?
7. Предложите альтернативный метод получения газов **А** и **В**.

Таблица к заданию 2.

| Газ | Описание                                                           | Схема                                          | Иллюстрация                                                                         | Свойства газа              |
|-----|--------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| А   | к пероксиду водорода присыпали черный порошок оксида марганца (IV) | $\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \dots$       |   | Тлеющая лучинка вспыхивает |
| Б   | порошок малахита нагрели                                           | $(\text{CuOH})_2\text{CO}_3 \rightarrow \dots$ |  | Тлеющая лучинка гаснет     |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                  |     |                                                                                                                                                                        |                       |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| В | <p>в верхний сосуд залили соляную кислоту, а в средний засыпали гранулы цинка. После открытия газоотводного краника, соляная кислота из верхнего сосуда заполнила нижний и при контакте с гранулами цинка началась реакция с выделением газа</p> | ... |   | Газ сгорает с хлопком |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|

### Задача 3. Башкирский дешифратор (20 баллов)

Однажды юная, не совсем химичка Милана столкнулась с волнующей для неё ситуацией – контрольной по химии. Отчаянно пытаясь понять за день до неё, что же такое «аш два о», она решила обратиться за помощью к своему анонимному другу-олимпиаднику. Они сошлись на использовании наушника для передачи информации, а Милана перед этим отправит своему другу фотографии заданий. Тема контрольной: химические реакции.

Всё шло хорошо, но, когда химик передавал свои сообщения, он не учёл, что его подруга совсем не умеет уравнивать реакции, поэтому по другому каналу связи она обращается к вам.

У вас есть протокол их переговоров:

- По порядку делать?
- Да
- Окей первое натрий о аш плюс аш хлор стрелочка натрий хлор плюс аш два о
- О аш два это я знаю а что значит два?
- Это справа снизу от элемента надо маленькую двойку написать
- Двоечку значит хорошо дальше
- Натрий хлор плюс фтор два стрелочка натрий фтор плюс хлор два
- Ага
- Эн аш три плюс цэ о два плюс аш два о стрелочка эн аш четыре дважды цэ о три
- Ооо
- Феррум два эс о четыре трижды плюс цинк стрелочка цинк эс о четыре плюс феррум
- ОК
- Кальций силиций о три плюс аш хлор стрелочка кальций хлор два плюс аш два силиций о три
- Ай маладис
- Арсеникум плюс фтор два стрелочка арсеникум фтор пять
- А андреикума нет?
- Не отвлекаемся следующее стибий о два о три плюс цэ о стрелочка стибий о плюс цэ о два
- Иииии первое задание всё

1. Напишите уравнения всех реакций с указанием коэффициентов.

...

- Далее натрий о аш плюс аш два эс о четыре стрелочка так погоди а там написано избыток или недостаток?
- Чей чей недостаток?
- Надеюсь не мой попробуй написать натрий аш \*неразборчивый шум\* или натрий два \*неразборчивый шум\*
- Абау опять связь сбоит!

2. Помогите дописать уравнения двух возможных реакций. Какое из уравнений с избытком, а какой с недостатком «натрий о аш»?

Наш друг параллельно обсуждал задачи с олимпиад со своими друзьями, и иногда забывал выключать микрофон, из-за чего доносилось:

– Так ну здесь аурум плюс аш эн о три плюс четыре аш хлор это аш аурум хлор четыре плюс эн о плюс две воды

...

– Это я знаю иод два плюс два натрий два эс два о три будет два натрий иод плюс натрий два эс четыре о шесть

...

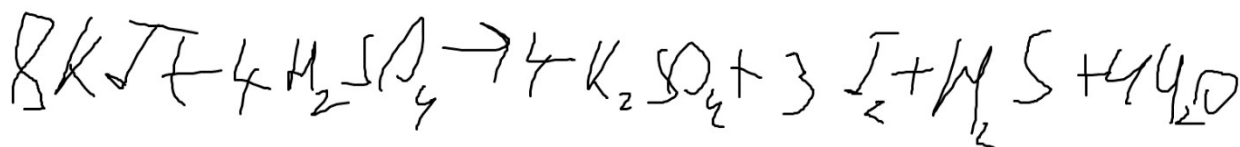
– Ксенон значит да тогда два ксенон плюс два о фтор два равно два ксенон фтор два плюс о два

**3.** Пока наша подруга пребывает в шоке, напишите уравнения упомянутых им реакций.

За помощью к нашему олимпиаднику обращались и другие начинающие химики. В один момент ему передали следующее:

– Быстрей! Учитель сказал, что коэффициенты у двух веществ неправильные и попросил исправить.

На руки были получены следующие материалы:



**4.** Помогите поставить нужные коэффициенты, написав правильное уравнение реакции.

Благодаря вашей помощи Милана получила заветную пятёрку и даже задумалась:

– Может быть аш два о это не так уж и плохо!

#### Задача 4. Жар без огня (20 баллов)



Для разогрева еды в сухих пайках, продуктах быстрого приготовления и в походах может использоваться беспламенный нагреватель. Его также используют в саморазогревающихся упаковках, что позволяет без пламени поддерживать высокую температуру (к примеру, для кипения воды) на протяжении нескольких минут.

Такие нагреватели приходят в действие после добавления воды. Тепло выделяется в результате экзотермической реакции с участием различных химических веществ. Нагреватели имеют различный химический состав, а значит, отличаются по характеристикам и эффективности.

Рассмотрим несколько беспламенных нагревателей со следующими активными компонентами:

1 – оксид кальция; 2 – магний; 3 – хлорид кальция.

1. Напишите уравнения реакций, происходящие при добавлении воды к нагревателю 1 и 2. Что происходит в случае нагревателя 3?

Был измерен тепловой эффект экзотермических реакций, проходящих в указанных беспламенных нагревателях. На 1 моль активного вещества для беспламенных нагревателей 1, 2, 3 выделяется 65800, 170000, 81000 Дж тепла соответственно.

2. Рассчитайте, какое количество тепла выделится при использовании 100 г активного вещества каждого из нагревателей. Рассчитайте удельную массовую эффективность (Дж/г). Какой обогреватель самый эффективный? Какой самый неэффективный?

3. Какая масса активного вещества в случае каждого из нагревателей потребуется туристу для нагрева 1 л воды с 20°C до кипения? Удельная теплоёмкость воды равна 4200 Дж/(кг \* °C). Плотность воды принять равной 1 г/мл, потерями тепла при нагревании пренебречь.

4. Почему нельзя полностью герметично закрывать пакет/упаковку при разогреве нагревателя?

Справка:

$$Q = c * m * \Delta t,$$

где  $Q$  – теплота, Дж;

$m$  – масса вещества, кг;

$c$  – удельная теплоёмкость, Дж/(кг \* °C);

$\Delta t$  – разность между конечной и начальной температурой вещества, °C.

### Задача 5. Классификация – путь к порядку (20 баллов)

Бесцветный простой газ **К** является компонентом воздуха. Он поддерживает горение и образуется в ходе фотосинтеза. Элемент **К** всегда входит в состав соединений класса **К<sub>1</sub>**. Считается, что **К** был открыт английским химиком Джозефом Пристли в результате разложения соединения ртути **А**, относящегося к классу **К<sub>1</sub>**.

1. Определите газ **К** и соединение **А**, а также напишите название класса химических соединений **К<sub>1</sub>**, если известно, что молярная масса **А** – 216,59 г/моль. Запишите уравнение реакции получения **К** из **А**.

Металл **М** представляет из себя золотисто-розовое вещество с металлическим блеском. При реакции с **К** образуется соединение **В** черного цвета с равным соотношением атомов **М** и **К**. При нагревании **В** образует соединение с тем же качественным составом, но с меньшей массовой долей **К**: только 11,12 %.

2. Определите металл **М** и соединение **В**. Запишите уравнения упомянутых реакций.

Неметалл **С** представляет из себя светло-желтое порошкообразное простое вещество, которое при реакции с **К** образует бесцветный газ **Д** с характерным резким запахом зажигающейся спички. Степень окисления атома **С** в **Д** составляет +4. При использовании катализатора **Д** может далее окислиться под действием **К**, образуя соединение **Е** с молярной массой равной **В**.

3. Определите неметалл **С**, соединения **Д** и **Е**, а также запишите уравнения упомянутых реакций.

При растворении **Е** в воде образуется вещество **Г** класса **К<sub>2</sub>**. Реакция **Г** с **В** приводит к образованию соединения **Н** класса **К<sub>3</sub>**. В свою очередь **Г** может прореагировать с гидроксидом натрия с образованием вещества **Н** класса **К<sub>4</sub>**.

4. Определите вещества **Г**, **Н** и **Н**, а также назовите все упомянутые классы и запишите уравнения реакций.
5. К каким типам относятся химические реакции, упомянутые в задаче?