

**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников
в 2025–2026 учебном году**

<i>Предмет</i>	<i>Класс</i>	<i>Дата</i>	<i>Время начала</i>	<i>Время окончания</i>
<i>Химия</i>	<i>9</i>	<i>14 ноября 2025</i>	<i>10.00</i>	<i>13.55</i>

Задание 1.

Водород в лаборатории можно получить несколькими способами: взаимодействием натрия с водой [реакция 1], гидрида лития с водой [2]; железа с соляной кислотой [3]; алюминия с раствором калиевой щелочи [4].

1. Напишите уравнения реакций 1–4. В каком случае выделится больше водорода, если исходная масса всех твердых веществ была одинаковая?

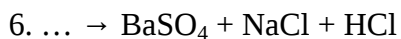
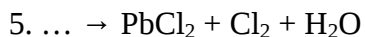
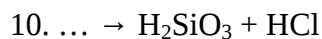
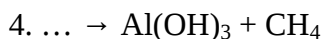
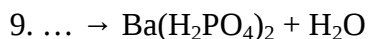
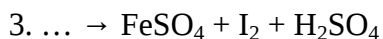
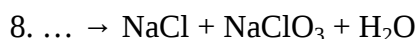
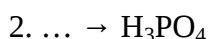
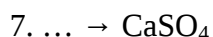
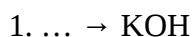
Твердую смесь порошков цинка и железа неизвестной массы разделили на 2 равные части. К первой добавили избыток разбавленной серной кислоты [5-6], при этом смесь полностью растворилась и выделилось 1,9 л газа (н.у.). Ко второй части смеси добавили раствор натриевой щелочи [7], в этом случае выделилось 0,7 л газа (н.у.).

2. Напишите уравнения 5–7 и рассчитайте массовые доли цинка и железа в смеси. Что изменится, если вместо разбавленной использовать концентрированную серную кислоту? Аргументируйте ответ уравнением реакции, если она идет.

3. Часто можно встретить материалы из железа, покрытые слоем цинка. Как вы думаете, для чего это делается? Приведите пример предмета в быту, сделанный из такого материала.

Задание 2.

Перед вами представлены продукты взаимодействия двух реагентов без указания стехиометрических коэффициентов. Во всех случаях реагируют только два вещества, при этом других веществ, кроме тех, что указаны, больше не образуется:



1. Напишите уравнения реакций, расставьте стехиометрические коэффициенты. Там, где это необходимо, укажите условия проведения процессов.

2. Из указанных превращений отметьте любые три, которые являются окислительно-восстановительными.

Задание 3.

Реактив **А**, представляющий из себя крупные комки белого или серого цвета, имеет на редкость отвратительный запах и состоит из элементов **Х** и **У**, причем массовая доля **Х** составляет $\omega(\text{Х}) = 0,36$, а молярная доля **У** составляет $\chi(\text{У}) = 0,6$. Взаимодействие этого вещества с раствором соляной кислоты приводит к выделению бинарного (двухэлементного) газа **В**, обладающего кислыми свойствами и содержащего 94,1 % **У** по массе.

1. Установите элементы **Х** и **У**, соединения **А** и **В**, напишите уравнение реакции **А** с соляной кислотой. Приведите реакцию получения реактива **А**.
2. Объясните с помощью уравнения реакции почему вещество **А** так плохо пахнет. Как в химической литературе обычно называют этот запах?
3. Как Вы думаете, почему производители выпускают вещество **А** в виде комков, а не размалывают в порошок, как большинство других реактивов?
4. Напишите уравнения реакций соединения **А** с избытками следующих веществ:
 - а) концентрированным раствором натриевой щелочи
 - б) горячей концентрированной азотной кислотой
 - в) хлорной водой
 - г) горячим газообразным хлором
 - д) иодной водой

Задание 4.

Карбонат натрия (натриевая соль угольной кислоты) встречается в природе в виде нескольких кристаллогидратов. Наиболее известный из них, минерал натрон, содержащий почти 63% воды. На воздухе при комнатной температуре его кристаллы выветриваются, утрачивают прозрачность и белеют, образуя гидрат **А**. В ходе выветривания натрона теряется до 31,5% исходной массы. Если сушить натрон или **А** над серной кислотой или при температуре выше 40 °С, то получается термонатрит (содержание Na 37,1%), теряющий всю воду только при 90–100 °С.

1. Установите точный состав натрона, гидрата **А** и термонатрита.

Растворимость безводной соды при 0 и 25 °С составляет 7,0 и 29,5 г на 100 г раствора соответственно.
2. Сколько граммов натрона и сколько воды надо взять, чтобы приготовить 300 г насыщенного при 25 °С раствора соды? Сколько натрона выделится из этого раствора обратно при его охлаждении до 0 °С?
3. Кроме кальцинированной соды широко используются пищевая и каустическая. Приведите их формулы и названия по химической номенклатуре.