

**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>7</i>	<i>14 ноября 2025</i>	<i>10.00</i>	<i>13.55</i>

Задание 1. «Химический язык»

В химии используется свой химический язык. «Буквами» этого языка являются символы химических элементов, «словами» - формулы химических соединений, «предложениями» - уравнения химических реакций.

Символ химического элемента обозначает сам элемент или один атом этого элемента. Каждый такой символ представляет собой сокращенное латинское название химического элемента, состоящее из одной или двух букв латинского алфавита. Символ пишется с прописной буквы.

Произношение ряда химических формул вслух на русском языке звучит так:

- а) эн-о; б) эн-аш-четыре-дважды-эс; в) цэ-аш-четыре; г) аргентум-два-эс-о-четыре;
д) плюмбум-хлор-два; е) калий-два-силиций-о-три; ж) купрум-эн-о-три-дважды;
з) феррум-цэ-о-три; и) гидраргирум-иод-два; к) кальций-три-пэ-о-четыре-дважды.

1. Составьте химические формулы веществ а) – к) по их произношению.
2. Рассчитайте относительные молекулярные массы веществ а), г), е), ж), к).
3. Вычислите массовые доли элемента кислорода в веществах а), г), е), ж), к).
4. Назовите все перечисленные вещества а) – к) по химической номенклатуре.

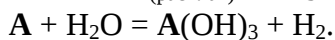
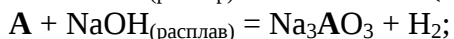
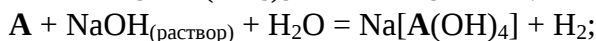
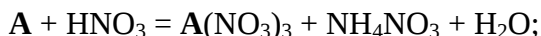
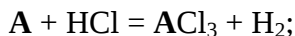
Задание 2.

Оксид трехвалентного элемента **А**, являющегося наиболее распространенным металлом в земной коре (8,3% по массе) образует основу структуры некоторого красного драгоценного камня. Массовая доля кислорода в этом оксиде составляет 47%.

1. Установите элемент **A** и формулу его оксида.

Металл **A** обладает ярко выраженными металлическими свойствами и очень активен. Однако в обычном состоянии он покрыт плотной и прочной оксидной пленкой, которая препятствует его коррозии и взаимодействию с некоторыми концентрированными кислотами. Тем не менее, эта пленка растворяется в разбавленных растворах кислот и щелочей, а также в расплаве щелочи, после чего в этих средах легко растворяется и сам металл. Если нарушить эту пленку, например, соскоблив ее под слоем ртути, то металл будет взаимодействовать даже с водой при комнатной температуре.

2. Расставьте стехиометрические коэффициенты в уравнениях реакций растворения **A** в растворах соляной и азотной кислот, растворе и расплаве натриевой щелочи, а также взаимодействия **A** с водой:



3. Напишите уравнения реакций растворения оксида **A** в растворах соляной [реакция 1] и азотной кислот [2], растворе [3] и расплаве натриевой щелочи [4]. В написании этих уравнений Вам поможет знание того факта, что продукты, содержащие **A**, получатся такие же, как и в реакциях самого **A** с этими реагентами (см. пункт 2).

Теплота образования оксида **A** настолько высока, что **A** взаимодействует с оксидами многих металлов с выделением большого количества тепла. На основе такого взаимодействия построен метод получения этих металлов в чистом виде (металл **A** при этом превращается в свой оксид).

4. Напишите уравнения реакций металла **A** со следующими оксидами: Ti_2O_3 , NiO , Fe_2O_3 , Pb_3O_4 , MnO_2 , Sb_2O_5 . Не забудьте расставить стехиометрические коэффициенты.

Сам оксид элемента **A** цвета не имеет, а окраску красным драгоценным камням придает примесь оксида металла **M**, для которого характерны и устойчивы три степени окисления: +2, +3, +6.

5. Установите металл **M** и формулу его оксида, придающего окраску драгоценным камням, если известно, что массовая доля кислорода в этом оксиде составляет 31,6%.

6. Как называется драгоценный камень, о котором идет речь в задаче?

Задание 3. Молодой и амбициозный химик решил посолить огурцы. Для этого он заготовил чистые банки, необходимые реактивы и сами огурцы. Для консервирования ему необходимо в 4,0 л воды растворить 200 г поваренной соли. Так как соли под рукой не оказалось, он решил получить ее из гидроксида натрия и 36,5% раствора соляной кислоты.

1. Вспомните правила техники безопасности и напишите, какими средствами индивидуальной защиты необходимо пользоваться во время работы с щелочью и концентрированной соляной кислотой. Напишите не менее трех предметов.
2. Рассчитайте массу воды, твердого гидроксида натрия и раствора соляной кислоты, которые нужно взять для приготовления рассола. Напишите уравнение реакции, протекающей во время приготовления раствора.
3. Что случится с раствором щелочи, если её надолго оставить на открытом воздухе? Приведите уравнение реакции, учитывая, что в воздухе содержатся азот, кислород, аргон, углекислый газ и пары воды.

Для приготовления более солёной версии наш герой взял часть приготовленного рассола и упарил его наполовину (масса раствора уменьшилась в два раза).

4. Рассчитайте соотношение, в которых нужно взять исходный рассол и упаренный, чтобы при их смешении получить раствор с массовой долей соли 6%.

Почувствовав себя настоящим гурманом, наш химик захотел приготовить не просто соленые, но и хрустящие огурчики. Он прочитал, что для этого необходимо добавить уксусную кислоту CH_3COOH . При этом в арсенале у него оказалась только 30% уксусная кислота.

5. Какое соотношение масс раствора уксусной кислоты и усовершенствованного рассола (с массовой долей 6%) нужно взять, для получения 2,5% раствора уксусной кислоты? Как при этом поменяется массовая доля соли?