

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

Уважаемые участники

Поздравляем Вас с прохождением на МЭ ВсОШ по химии! К сожалению, для параллелей 7-8 классов ВсОШ ограничена МЭ, однако в этом году для школьников Красноярского края будет организован аналог регионального этапа ВсОШ по химии для 7-8 классов – межрегиональная олимпиада имени А.А. Баландина. Один из путей прохода на заключительный этап олимпиады А.А. Баландина – успешное написание МЭ ВсОШ по химии, другой путь – прохождение онлайн отбора.

Более подробную информацию по олимпиаде можно найти на сайте РЦ «Спутник»: <https://cosmoschool.ru/rc-events-science-balandin>, а также в группе химического направления РЦ «Спутник» в телеграме: t.me/TalantyKrasnoyaryaChem

В этой же группе будут опубликованы решения МЭ ВсОШ по химии

Удачи!

8 КЛАСС

(продолжительность – 3.5 астр. часа, общее количество баллов – 100)

Атомные массы округлять до целых, кроме хлора (35.5 г/моль)

Задача 1

В растворе гидроксида калия (KOH) число атомов водорода равно $1.63 \cdot 10^{25}$, а число атомов кислорода $8.85 \cdot 10^{24}$.

- 1) Определите массовую долю (в процентах) гидроксида калия в этом растворе.
- 2) Сколько раствора соляной кислоты в граммах с массовой долей 30.5% нужно добавить к начальному раствору, чтобы полностью нейтрализовать щелочь.
- 3) Определите массовую долю хлорида калия в полученном растворе.

(21 баллов)

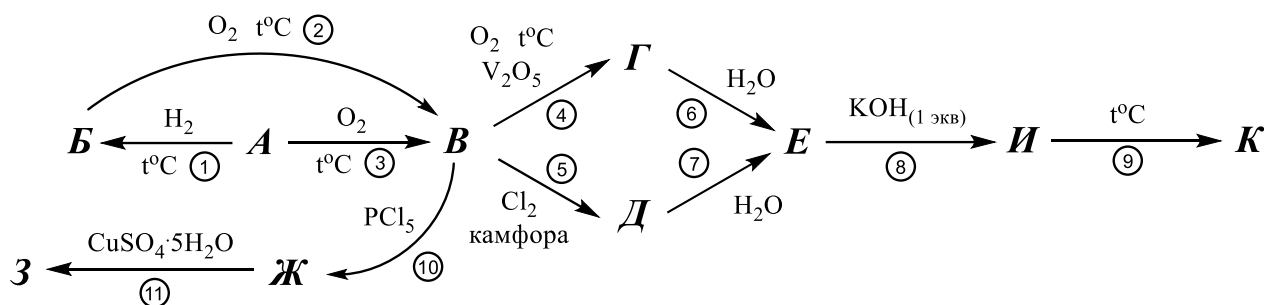
Задача 2

Насыщенный при 100°C раствор хлората натрия (NaClO_3) охладили до 40°C . При этом выпало в осадок 43.73 г безводной соли. В случае, если исходный раствор (при 100°C) охладить до 25°C , то в осадок выпадает 51.04 г хлората натрия. Определите растворимость NaClO_3 в воде (в расчёте на 100 г H_2O) при 100°C и массу исходного раствора, если растворимость соли при 40°C и 25°C составляет 115.3 г и 100.5 г на 100 г воды соответственно. Ответ подтвердите расчетами.

(18 баллов)

Задача 3

Простое вещество *A* желтого цвета состоит из неплоских циклических молекул, содержащих восемь атомов элемента *X*. На представленной схеме показаны превращения веществ *A-K*, в состав которых входит элемент *X* (на схеме превращений отображены лишь вещества, содержащие элемент *X*).



Дополнительно известно, что

- 1) вещества *B* ($\omega(\text{O})=50\%$) и *Б* (газ с запахом тухлых яиц) – бинарные вещества;
- 2) вещества *Д* ($\omega(\text{O})=23.7\%$) и *Ж* ($\omega(\text{O})=13.45\%$) содержат в своем составе три элемента-неметалла;
- 3) из 1 г вещества *З* можно получить не более 0.4 г металлической меди;
- 4) вещество *И* – кислая соль; анион в соединении *К* ($\omega(\text{O})=44.09\%$) образован двумя тетраэдрами сочлененными по вершине;
- 5) В реакции 11 помимо вещества *З* образуется безводный сульфат, хлороводород и вещество *В*.

Расшифруйте цепочку превращений, определив элемент *X* и веществами *A-K*. Напишите уравнения химических реакций 1-11, указанных в цепочке превращений.

(22 баллов)

Задача 4

Минерал *X* – силикат из группы гранатов. Встречается в кимберлитах (вместе с алмазами) и других ультраосновных породах. Содержит в своем составе четыре элемента.

Элементный анализ (в массовых процентах) данного минерала показал следующий результат: 18.09% магния, 13.39% алюминия и 20.90% второго по распространенности в земной коре элемента. Также в состав минерала входит элемент, имеющий электронную конфигурацию внешнего электронного уровня $2s^2p^4$. Определите брутто-формулу минерала *X*.

(10 баллов)

Задача 5

Юный химик Дима зашифровал названия 12-ти химических элементов, перепутав все их буквы, как указано в головоломке. Буквы из разных названий не пересекаются, т.е. одна и та же буква не используется дважды в названии элементов.

О зашифрованных элементах известно:

К	Й	Е	З	Е	О	А	Л
Н	С	Л	Д	И	Н	Д	Й
А	О	Д	Л	Р	О	О	Е
Т	А	О	О	Р	И	Е	З
Й	Ж	А	О	Р	О	Ь	Х
К	Т	А	Л	Р	Л	Л	О
А	В	У	И	Р	Г	Ц	О
И	О	Г	О	Р	Т	З	Д

1) Мягкий серебристый щелочной металл, активно реагирующий с водой и кислородом. Хранится под керосином. Получен в чистом виде в 1807 году Г. Деви методом электролиза его гидроксида. Внесение соли данного металла в пламя горелки окрашивает его в фиолетовый цвет.

2) Мягкий серебристый щелочной металл, активно реагирующий с водой и кислородом. Получен в чистом виде в 1807 году Г. Деви методом электролиза его гидроксида. Внесение соли данного металла в пламя горелки окрашивает его в желтый цвет.

3) Щёлочноземельный металл, мягкий серебристый элемент, необходимый для живых организмов. Входит в состав костей, зубов и раковин. Играет важную роль в передаче сигналов в нервной системе. Активно используется в строительной индустрии, а также в металлургии как восстановитель.

4) Древний неметалл, известный человеку задолго до возникновения письменности. Её использовали шумеры, египтяне и греки. В античности её называли « $\Theta\epsilon\iota\omega\nu$ » (theion), что можно перевести как «божественный огонь». В древнекитайских трактатах элемент упоминается как один из ключевых ингредиентов ранних пиротехнических смесей. Аристотель относил её к

веществам, «несущим огонь внутри себя». Средневековые алхимики связывали элемент с принципом «активного начала огня» и противопоставляли её ртути как символу «летучего начала». В Европе вещество долгое время называли «жёлтой смолой». Простое вещество существует в виде неплоских циклических молекул.

5) Элемент использовали как материал для письма, топлива и украшений. В античности ему не давали отдельного названия как элементу, но одну из его аллотропных модификаций называли «писчим свинцом». Как химический элемент он был признан лишь в конце XVIII века, когда Антуан Лавуазье доказал, что он не является формой металла, как считали раньше.

6) Этот элемент как компонент воздуха был обнаружен в конце XVIII века. Даниэль Резерфорд в 1772 году описал газ, который «не поддерживает дыхание» — отсюда происходит его английское имя, а от греческого ... — «безжизненный» — произошло русское название. Впоследствии газ парадоксально оказался важнейшим для живых организмов. В некоторых ранних трудах его называли «удушающим воздухом» или «испорченной частью атмосферы».

7) Простое вещество было выделено в XVIII веке, но как особый газ известен с XVII века. Роберт Бойль наблюдал «воспламеняющийся воздух», однако первым изучил его Генри Кавендиш. Он назвал газ «**inflammable air**» — «воспламеняющийся воздух». Лавуазье дал современное название, переводящееся на русский «рождающий воду».

8) Этот элемент — один из первых металлов, освоенных человеком. Ещё до начала металлургии использовали ЕГО метеоритного происхождения, считая его «небесным металлом». В древнем Египте оно называлось «металл небес». Является основной составляющей ядра Земли.

9) Элемент был открыт в 1774 году Карлом Шееле, но долгое время считался «кислотным воздухом». Только в 1810 году Гемфри Деви доказал, что это самостоятельный элемент, и дал ему название от греческого «**χλωρός**» — «зеленоватый», по цвету газа. В древности ЭТОТ элемент в элементарной форме не был известен, но вещества с резким запахом ассоциировались с «духами разрушения» в алхимических текстах. В XVIII–XIX веках газ из этого элемента привлёк внимание как одно из самых «агрессивных» веществ, что нашло отражение в его старых технических названиях: «разлагающий воздух» и «жёлто-зелёный газ».

10) Элемент был открыт в 1894 году Уильямом Рамзи и лордом Рэлеем при изучении состава атмосферы. Он получил своё имя от греческого «**ἀργόν**» — «ленивый, неактивный», что подчёркивало его химическую инертность. До открытия этого газа химию считали почти полностью изученной, поэтому появление нового элемента стало научной сенсацией. В мифологии или древней истории этот элемент не упоминается, поскольку является невидимым

и не проявляет химических свойств. Его открытие инициировало выделение целой группы элементов — благородных газов.

11) Этот элемент — один из древнейших известных металлов. Считалось «металлом богов», символом солнца и бессмертия. В Древнем Египте носило название «**нуб**» и было связано с богом Ра. В легендах оно часто связано с бессмертием, богатством и силой, а в культурах Южной Америки считалось даром солнца, предназначенным не для торговли, а для ритуалов. Не растворяется в царской водке.

12) Элемент был открыт в 1811 году французским химиком Бернаром Куртуа. Он заметил фиолетовый пар, выделяющийся при обработке морских материалов, и исследовал его. Гей-Люссак позже предложил название от греческого «**ἰώδης**» — «фиолетовый». В древности этот элемент не был известен в чистом виде, но фиолетовый цвет имел сакральное значение — в Риме и Византии он был цветом императоров, что позднее повлияло на символику названия. Его спиртовой раствор используют для дезинфекции ран.

Составьте из предложенных букв названия всех перечисленных выше элементов и напишите их.

(12 баллов)

Задача 6

В домашней лаборатории химика Колбочкина произошло загадочное событие — этикетки на нескольких склянках с растворами пропали. Прежде всего Колбочкин решил выяснить содержимое каждой склянки. Он знает, что этикетки пропали у 7 склянок: хлорид калия, иодид калия, нитрат серебра, нитрат свинца (II), иодид бария, гидроксид натрия, серная кислота. Колбочкин попарно смешал все растворы, но так торопился, что записал лишь цвета осадков и их количества, которые образуются в избытке и недостатке раствора вещества из каждой склянки:

1. В шести реакциях с избытком *раствора 1* образуется три белых, два желтых и один коричневый осадки;
2. В шести реакциях с избытком *раствора 2* образуется два желтых осадка;
3. В шести реакциях с избытком *раствора 3* образуется два белых осадка;
4. В шести реакциях с избытком *раствора 4* два образуется желтых и три белых осадка, при этом, если брать *раствор 4* в недостатке, то образуется два желтых и два белых осадка;
5. В шести реакциях с *раствором 5* образуется один коричневый осадок, при этом, если брать *раствор 5* в недостатке, то образуется один коричневый и один белый осадок;
6. В шести реакциях с избытком *раствора 6* образуется один белый и два желтых осадка;

7. В реакции с избытком *раствора 7* образуется три белых осадка.

Помогите Колбочкину определить вещества в склянках.

- 1) Запишите химические формулы семи исходных веществ;
- 2) Определите какое вещество находится в каждой из склянок.

Подсказка: составьте «матрицу» взаимодействий веществ;

- 3) Запишите уравнения реакций (*13 реакций*), которые наблюдал Колбочкин.

(17 баллов)