

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 телеграмме: t.me/TalantyKrasnoyaryaChem

В этой же группе будут опубликованы решения МЭ ВсОШ по химии

Удачи!

7 КЛАСС

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

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

Задача 1

Для реакции $4\text{HCN}_{(\text{г})} + 5\text{O}_{2(\text{г})} = 4\text{CO}_{2(\text{г})} + 2\text{N}_{2(\text{г})} + 2\text{H}_2\text{O}_{(\text{г})}$ заполните пропуски в соотношениях:

- количества вещества: 2.5 моль + ... = ... + ... + ...;
- массы: ... + 10.00 г = ... + ... + ...;
- объёмы: ... + ... = 24 л + ... + ...;
- количества молекул: ... + ... = ... + $1.81 \cdot 10^{24}$ молекул + ...;
- количество электронов: ... + $6.022 \cdot 10^{23}$ электронов = ... + ... + ...

(20 баллов)

Задача 2

Элементы X , Y и Z образуют малорастворимое в воде соединение A тёмно-фиолетового цвета. Известно, что относительная атомная масса элемента X в 8.31 раза больше относительной атомной массы элемента Y , а относительная

атомная масса элемента Y в 3.44 раза меньше относительной атомной массы элемента Z . При этом разность относительных атомных масс элементов X и Z равна 78. Относительная молекулярная масса A в 4.58 раза больше относительной атомной массы элемента Z . Установите элементы $X-Z$, брутто-формулу соединения A и назовите его.

(18 баллов)

Задача 3

В растворе гидроксида калия (КОН) 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.

(20 баллов)

Задача 4

В атоме элемента X сумма числа электронов, протонов и нейтронов равна 82, при этом число нейтронов превышает число протонов на 4.

1. Определите элемент X , его атомную массу и заряд ядра.
2. Определите число протонов, нейтронов и электронов в ионе, образованном из атома элемента X , имеющем заряд +3.
3. Напишите реакции: простого вещества, образованного элементом X , с избытком хлора (*реакция 1*), разбавленной серной кислотой (*реакция 2*), с концентрированной азотной кислотой (*реакция 3*), с угарным газом (*реакция 4*), с избытком кислорода (*реакция 5*).

(20 баллов)

Задача 5

Минерал X – урановый минерал, относящийся к классу урановых слюдков – водных фосфатов, ванадатов и арсенатов меди, уранила, кальция и ряда других катионов.

Элементный анализ (в массовых процентах) данного минерала показал следующий результат: 50.09% урана, 4.22% кальция, 6.52% фосфора, 2.12% водорода, остальное кислород. Определите брутто-формулу минерала X . Запишите формулу минерала, выделив кристаллизационную воду.

(10 баллов)

Задача 6

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 таже буква не используется дважды в названии элементов.

О зашифрованных элементах известно:

1) 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».

В	И	Р	У	И	Б	Л	Д
Е	Л	Д	Л	Л	И	О	Т
Н	Р	А	Й	О	Р	И	Е
Р	Д	О	Д	Й	И	Л	Р
И	Ф	О	Б	З	О	Е	Г
А	О	О	Т	О	О	С	К
Г	Р	А	Е	О	Н	Р	Т
Т	Е	Л	Й	Н	Т	И	С

2) Благородный газ, который стал первым элементом, открытым **не на Земле**, а на Солнце. В 1868 году астрономы Жансен и Локьер обнаружили в солнечном спектре загадочную жёлтую линию и предположили существование нового элемента. Название дано в честь места открытия. Только в 1895 году Рамзи выделил его из минералов, подтвердив его земное происхождение. Этот элемент считается вторым по распространённости элементом во Вселенной и играет ключевую роль в звёздных процессах. Благодаря своей «неуловимости» и лёгкости он стал символом высоты и невесомости.

3) Этот элемент был открыт Йоханом Арфведсоном в 1817 году при анализе минерала, найденного в литосфере — откуда и название, переводящееся как камень. Это один из первых элементов, образовавшихся после Большого взрыва, что делает его частью древнейшей материи Вселенной. При внесении растворов его солей в пламя горелки окрашивает его в красный цвет.

4) Этот элемент был известен в составе минералов ещё в древности — драгоценный изумруд высоко ценился в Египте, Месопотамии и Индии. Сам элемент был выделен Вёлером и Бюсси в 1828 году. Старое название — **глиций** — происходило от греческого «γλυκύς» (сладкий), поскольку некоторые его минералы имели сладковатый вкус (впоследствии это признали опасным свойством). В античных текстах драгоценные минералы этого элемента считались камнями прозрения, а в средневековье им приписывали

способность усиливать ясность мысли. Отравление этим элементом сопровождается гиперчувствительность, кашлем, затруднением дыхания, болью в области груди и потерей веса.

5) Элемент был выделен в 1808 году сразу двумя группами учёных — Гей-Люссаком и Тенаром во Франции и Деви в Англии. Элемент обладает уникальной структурой атомной решётки, что делает его необычным для лёгких неметаллов. Внесение кислоты этого элемента в пламя горелки окрашивает его в зеленый цвет.

6) 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.

7) 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».

8) ... — один из важнейших элементов на Земле. Хотя человек постоянно им пользуется, как элемент он был осознан относительно поздно. Впервые его выделил Карл Шееле в 1773 году, называя «огненным воздухом», но приоритет долго приписывали Присли, который опубликовал результаты в 1774 году. Лавуазье ввёл название, переводящееся как «рождающий кислоту», ошибочно полагая, что он входит в состав всех кислот. Стал ключевым элементом новой химии XVIII века и сыграл решающую роль в падении флогистонной теории.

9) ... долгое время оставался «призрачным» элементом, известным только косвенно благодаря своей чрезвычайной реакционной способности. Его выделял Джордж Гор, но только в 1886 году Анри Муассану удалось впервые получить элементарный ..., за что он позже получил Нобелевскую премию. Название происходит от латинского «течь», отражая старые представления о минеральных потоках, в которых он встречался.

10) ... был открыт в 1898 году Уильямом Рамзи и Моррисом Трэвёром при исследовании жидкого воздуха. Имя происходит от греческого «νέον» — «новый», поскольку принадлежал к новооткрытой группе благородных газов. ... быстро стал культурным символом XX века благодаря своим ярким красно-оранжевым светоизлучающим трубкам, что привело к рождению «... эстетики. Его открытие укрепило понимание химической инертности и завершило формирование периодической системы Менделеева.

11) Древний неметалл, известный человеку задолго до возникновения письменности. Её использовали шумеры, египтяне и греки. В античности её называли «θειον» (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.

12) ... был открыт Уильямом Грегором в 1791 году. Название предложил Мартин Клапрот, вдохновляясь греческой мифологией. Это один из немногих элементов, чье название напрямую отсылает к мифологическому величию. До выделения чистого металла в XIX веке его считали слишком «упрямым» из-за химической стойкости соединений, что лишь усиливало ассоциацию. Элемент стал важным материалом XX века — благодаря прочности, его сравнивали с «металлом будущего». В некоторых ранних трудах он встречается под старым названием «грегорит». Его оксид часто используется в лаках, красках и даже в зубной пасте, где он спрятан под кодовым шифром E171.

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

(12 баллов)