ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ
ХИМИЯ. 2026–2027 уч. г.
ШКОЛЬНЫЙ ЭТАП. 9 КЛАСС

Максимальное количество баллов за олимпиаду - 100

Задание 1.

Варианты задания смотрите на стр. 6.

№1. В каком объёмном отношении нужно смешать водород и кислород в закрытом сосуде, чтобы после завершения реакции и охлаждения сосуда до исходной температуры давление в нём уменьшилось в 2 раза? Известно, что в сосуде после реакции тлеющая лучинка вспыхивает. Давлением паров продукта реакции пренебрегите. Запишите ответ в виде отношения минимально возможных натуральных чисел.

Задание 2.

Варианты задания смотрите на стр. 6.

№2. Неизвестное вещество, водный раствор которого даёт чёрный осадок с раствором сульфата меди, состоит только из ионов, изоэлектронных атому аргона. Число катионов в веществе больше числа анионов.
Запишите химическую формулу этого вещества.

Сколько молей электронов содержится в 2 моль вещества?

Задание 3.

Варианты задания смотрите на стр. 6.

№3. Выберите две соли, водные растворы которых вступают друг с другом в химическую реакцию, сопровождающуюся выделением газа:

- Гидрокарбонат натрия
- Хлорид натрия
- Соляная кислота
- Карбонат кальция
- Гидросульфат натрия

Задание 4.

№4. Винни-Пух нашёл рядом с домом Пятачка блестящую серую пластинку с металлическим блеском. При сильном нагревании в кислороде пластинка сгорела с образованием белого порошка вещества, очень широко распространённого в природе. Какое практическое применение могла иметь эта пластинка?

- Катализатор
- Элемент солнечной панели
- Минеральное удобрение
- Материал для изготовления грифелей в карандашах
- Электрод в источнике тока

Задание 5.

№5. Один из основных карбонатов магния используется в качестве пищевой добавки (в виде тригидрата). Для определения его состава провели следующие эксперименты:

- при небольшом нагревании кристаллогидрата получена безводная соль, при этом потеря массы твёрдого вещества составила около 12 %;
- при длительном сильном прокаливании тригидрата получен твёрдый остаток, масса которого составляет около 45 % от массы исходного вещества.

Расставьте индексы в формуле этой пищевой добавки.
Mg ..... (CO_3) ..... (OH) ..... $\cdot 3H_2O$

Задание 6.

№6. У некоторого элемента в основном электронном состоянии на внешнем энергетическом уровне находится в 2 раза меньше электронов, чем на всех внутренних уровнях вместе взятых.
Запишите химические символы подходящих под описание элементов.

№7. Запишите формулу устойчивого соединения, образуемого этими двумя элементами.

Задание 7.

№8. Металлоорганические координационные полимеры (МОКП) - новый класс синтетических соединений, которые обладают полезными свойствами, например, могут поглощать различные вредные вещества из воды и воздуха. За открытия в области МОКП и других металлоорганических каркасов трём исследователям в 2025 году была присуждена Нобелевская премия по химии.

Один из наиболее устойчивых МОКП имеет формулу $Zr_6O_4(OH)_4(BDC)_x$, где BDC - двухзарядный анион $C_8H_4O_4^{2-}$.

Найдите значение x, если известно, что цирконий имеет высшую возможную степень окисления Zr^{+4}.

№9. Расположите элементы в этом МОКП в порядке увеличения их массовой доли.

1. O
2. C
3. H
4. Zr

Задание 8.

Варианты задания смотрите на стр. 6.

№10. Даны теплоты двух реакций:

$C + O_2 = CO_2 + 393$ кДж

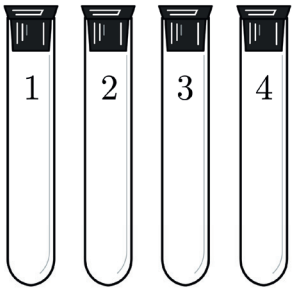
$2C + O_2 = 2CO + 220$ кДж

Найдите теплоту (Q) реакции $2CO + O_2 = 2CO_2 + Q$. Ответ выразите в килоджоулях.

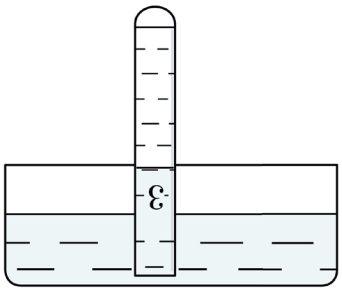
Задание 9.

Варианты задания смотрите на стр. 7.

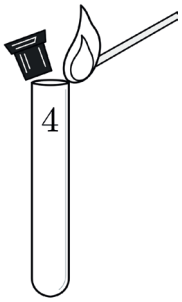
№11. В четырёх пронумерованных пробирках, закрытых пробками, были выданы следующие газы: водород, азот, аммиак и оксид углерода (IV).



Пробирки перевернули дном вверх и поместили в кристаллизатор с водой. Под водой пробки открыли. В пробирке 3 вода из кристаллизатора стала быстро подниматься и заполнила практически весь объём пробирки. В трёх других существенных изменений не наблюдали.



Пробирки вынули из кристаллизатора, предварительно закрыв пробками, чтобы не выпустить оставшиеся газы. Затем к отверстию каждой пробирки подносили горящую лучинку. Газ, находящийся в пробирке 4, быстро вспыхнул.



При внесении горящей лучинки в пробирки с газами 1 и 2 пламя гасло. В пробирки 1 и 2 добавили немного известковой воды, закрыли пробками и встряхнули. В пробирке 1 наблюдали выпадение осадка белого цвета. В пробирке 2 никаких изменений не наблюдали.
В каких пробирках находятся выданные вещества?

1. Водород	А. 1
2. Азот	Б. 2
3. Аммиак	В. 3
4. Оксид углерода (IV)	Г. 4

Задание 10.

Варианты задания смотрите на стр. 7.

№12. Простые (двойные) латуни - сплавы меди и цинка. Они обладают пластичностью, коррозионной устойчивостью, хорошо обрабатываются. Их широко применяют для изготовления предметов машиностроения, сантехнической фурнитуры, музыкальных инструментов, декоративных элементов. Латунь с массовой долей меди от 98 % до 80 % называется красной (томпаком), а с содержанием 80-60 % - жёлтой.



Для количественного определения состава образец простой латуни массой 0.24 г полностью растворили в разбавленной азотной кислоте при нагревании. После полного удаления оксидов азота к раствору добавили избыток иодида калия. В результате реакции образовалось 1.50 миллимоль иода. Важно учитывать, что между катионами меди Cu^{2+} и иодид-анионами I^- протекает окислительно-восстановительная реакция. Продукты реакции: иодид меди (I) и элементарный иод.
Определите массовую долю меди в исследуемом образце латуни. Ответ выразите в процентах, округлите до целых.

Задание 11.

Варианты задания смотрите на стр. 7.

№13. В лаборатории имеются растворы следующих солей: $Al_2(SO_4)_3$, $BaCl_2$, $MnSO_4$, NH_4Cl, $(NH_4)_2S$, $(NH_4)_2CO_3$, $CuCl_2$, $FeCl_3$. Смешали три раствора из числа вышеперечисленных. Получили прозрачный раствор без осадка, без запаха, имеющий зелёную окраску.



Из полученного раствора отбирали пробы, с которыми проводили опыты, описание которых представлено в таблице.

№ опыта	Ход опыта	Наблюдаемые изменения
1	Добавили разбавленную серную кислоту	Образовался осадок белого цвета
2	Добавили раствор гидроксида натрия	Образовался осадок буро-зелёного цвета
3	Осадок, полученный в опыте № 2, отфильтровали и добавили к нему раствор аммиака	Под действием аммиака осадок частично растворился; полученный раствор имел интенсивную ярко-синюю окраску, а нерастворившийся осадок имел бурый цвет

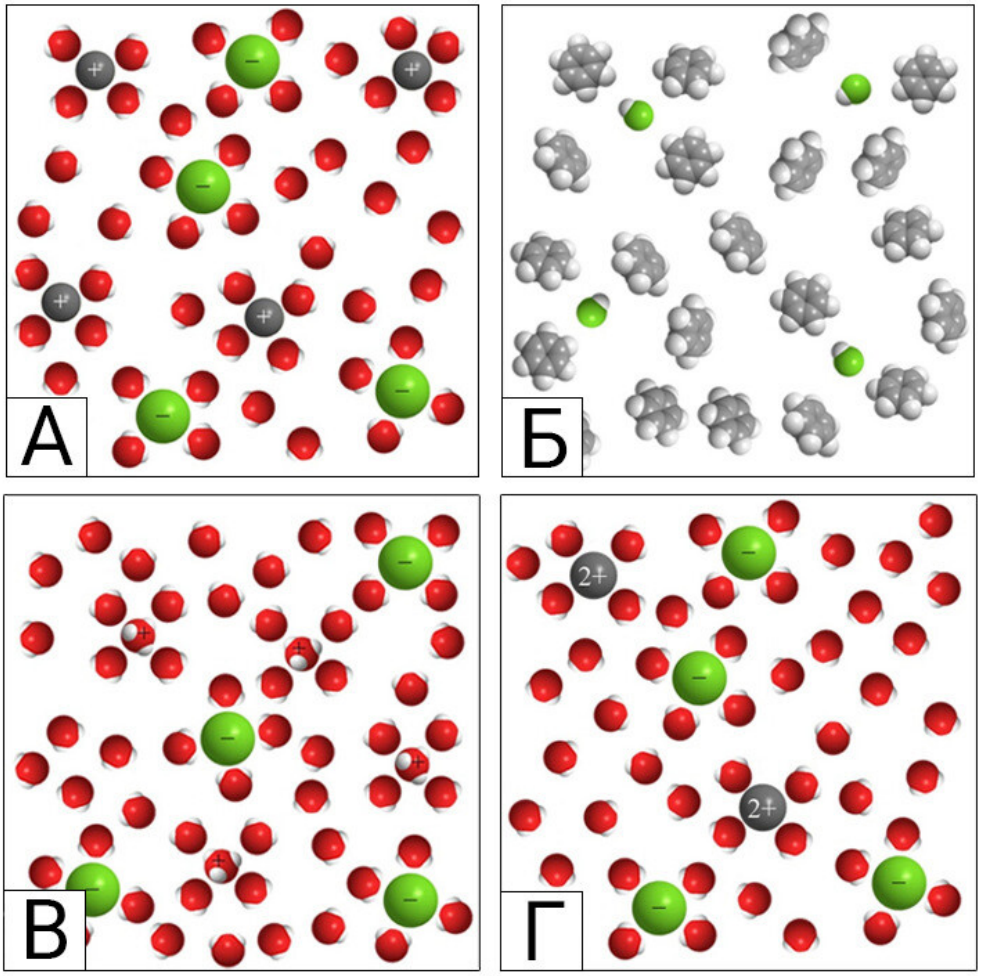
Растворы каких трёх солей были смешаны?

- $Al_2(SO_4)_3$
- $BaCl_2$
- $MnSO_4$
- NH_4Cl
- $(NH_4)_2S$
- $(NH_4)_2CO_3$
- $CuCl_2$
- $FeCl_3$

Задание 12.

Варианты задания смотрите на стр. 7.

№14. В лаборатории имеются следующие реактивы: соляная кислота, водные растворы хлорида натрия, хлорида кальция, хлорида алюминия и этилового спирта, раствор хлороводорода в бензоле, раствор хлорида меди (II) в этиловом спирте. На рисунках представлены четыре модели растворов из числа вышеперечисленных. Шариками одного цвета представлены модели атомов одного и того же химического элемента.



Подберите раствор для каждой из моделей.

Модель	**Раствор**
А	1. Соляная кислота
Б	2. Водный раствор хлорида натрия
В	3. Водный раствор хлорида кальция
Г	4. Водный раствор хлорида алюминия
	5. Водный раствор этилового спирта
	6. Раствор хлороводорода в бензоле
	7. Раствор хлорида меди (II) в этиловом спирте

Варианты заданий

Задание 1

Условие
давление уменьшилось в 2 раза
давление уменьшилось в 3 раза
давление уменьшилось в 4 раза

Задание 2

Условие
изоэлектронных атома аргона, катионов больше
изоэлектронных атома аргона, катионов меньше
изоэлектронных атома неона

Задание 3

Условие
1) гидрокарбонат натрия 2) хлорид натрия 3) соляная кислота 4) карбонат кальция 5) гидросульфат натрия
1) гидросульфит натрия 2) хлорид натрия 3) соляная кислота 4) сульфит бария 5) гидросульфат натрия
1) гидрокарбонат калия 2) хлорид магния 3) серная кислота 4) гидросульфат калия 5) карбонат серебра

Задание 8

Условие
393 кДж, 220 кДж
394 кДж, 220 кДж
393 кДж, 221 кДж
394 кДж, 221 кДж
393 кДж, 222 кДж

Задание 9

Ответ
водород – азот – аммиак – оксид углерода (IV) –
гелий – сернистый газ – углекислый газ – сероводород –
аргон – кислород – оксид углерода (IV) – аммиак –

Задание 10

Условие
1,50 миллимоль иода
6,75 миллимоль иода
5,25 миллимоль иода
4,4 миллимоль иода

Задание 11

Растворы:

1. $Al_2(SO_4)_3$
2. $BaCl_2$
3. $MnSO_4$
4. NH_4Cl
5. $(NH_4)_2S$
6. $(NH_4)_2CO_3$
7. $CuCl_2$
8. $FeCl_3$

Условие
зелёная окраска
голубая окраска
бесцветный раствор
бесцветный раствор

Задание 12

Условие
раствор хлорида меди (II)

1. Соляная кислота
2. Водный раствор хлорида натрия
3. Водный раствор хлорида кальция
4. Водный раствор хлорида алюминия
5. Водный раствор этилового спирта
6. Раствор хлороводорода в бензоле
7. Раствор хлорида меди (II) в этиловом спирте

раствор бромида меди (II)

1. Водный раствор бромоводорода
2. Водный раствор бромида калия
3. Водный раствор бромида бария
4. Водный раствор бромида алюминия
5. Водный раствор пероксида водорода
6. Раствор бромоводорода в бензоле
7. Раствор бромида меди (II) в этиловом спирте