

**Муниципальный этап
Всероссийской олимпиады школьников по химии
2022/2023 учебного года
9 класс**

Код участника:

Задания	1	2	3	4	5
Максимальное количество баллов	15	15	15	25	30
Баллы участника					
Эксперт 1					
Эксперт 2					
Эксперт 3					

ФИО ЭКСПЕРТА _____

Подпись _____

ФИО ЭКСПЕРТА _____

Подпись _____

ФИО ЭКСПЕРТА _____

Подпись _____

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ**

2022-2023 учебный год

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

9 класс

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания. Время выполнения заданий теоретического тура 3 академических часа (135 минут). Выполнение теоретических (письменных) заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание, осознайте суть вопросов и определите, наиболее верный и полный ответ;
- отвечая на теоретический вопрос, обдумайте и сформулируйте конкретный ответ только на поставленный вопрос;
- особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы. Внимательно и вдумчиво определите смысл вопроса и логику ответа (последовательность и точность изложения). Отвечая на вопрос, предлагайте свой вариант решения проблемы, при этом ответ должен быть кратким, но содержать всю необходимую информацию;
- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности выбранных Вами ответов и решений.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри.

Предупреждаем Вас, что:

– при оценке заданий 0 баллов выставляется за неверное решение и в случае, если участником предложено несколько решений и хотя бы одно из них неверное. Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдаете его членам жюри. Максимальная оценка – 100 баллов.

Задание 1 «Химические удобрения»

Растениям для жизни нужны различные элементы в определенных соотношениях. Например, когда растет картофель ему требуются азот, фосфор и калий в массовом соотношении 9:4:16. Именно в таких пропорциях он и будет поглощать элементы из почвы.

На два одинаковых по площади участка с картофелем внесли по 1 кг удобрений.

На первый участок внесли 740 г аммофоса ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$) и 260 г калийной селитры (KNO_3), на второй участок 260 г аммофоса и 740 г калийной селитры.

На каком участке урожай будет выше и почему? Ответ подтвердите расчетом.

Почему растения не могут обойтись без азота, фосфора и калия? Какова их биологическая роль?

Максимальный балл – 15.

Задание 2 «Химический хамелеон»

Известно большое число соединений, в которых марганец проявляет степени окисления от 2 до 7. Окраска этих соединений составляет богатейшую палитру:

Степени окисления Mn	+2	+3	+4	+5	+6	+7
Окраска соединений	бледно-розовые (в кристаллах), бесцветные (в растворах)	коричневые	черные	ярко-синие	зеленые	малиновые

Соединения марганца со степенями окисления +3 и +5 неустойчивы.

Составьте уравнения описанных реакций.

Перманганат калия KMnO_4 прокалили, при этом образовалась смесь двух веществ – соль зеленого цвета и черный оксид, а также выделился газ (реакция 1).

Черный осадок отделили, смешали с перхлоратом натрия NaClO_4 и карбонатом натрия, нагрели. Наблюдали выделение газа, плав (продукт) приобрел зеленый цвет (реакция 2)

Если слить раствор сульфата марганца(II) с раствором перманганата калия, то выпадет осадок оксида марганца (IV) (реакция 3). Как в этом случае изменяется окраска?

Максимальный балл – 15.

Задание 3 «Бромид калия – медицинский препарат»

Бромид калия, применяемый в медицине как успокаивающее, противосудорожное средство, восстанавливающее равновесие между процессами возбуждения и торможения при повышенной возбудимости центральной нервной системы, в качестве примеси может содержать хлорид аммония. Рассчитайте массовую долю примеси в образце, если при обработке 56,88 г образца бромида калия, загрязнённого примесью хлорида аммония, расходуется такое же количество нитрата серебра, которое может прореагировать с пероксидом водорода в присутствии KOH с образованием 5,6 л (н.у.) газа (в ходе этой реакции образуются два простых вещества).

Максимальный балл – 15.

Задание 4 «О соединениях серы»

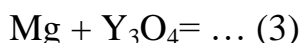
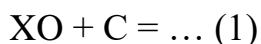
Сера встречается в природе как в свободном состоянии, так и в различных соединениях. Сера входит в состав квасцов. Составьте формулу алюмокалиевых квасцов – кристаллогидрата двойной соли, состоящей из сульфатов алюминия и калия, если известно, что при нагревании до 180 - 200 °С масса соли уменьшается на 45,57%. Приведите еще два примера квасцов, где они применяются?

Сульфит калия получили пропусканием оксида серы (IV) в 20% – ный водный раствор гидроксида калия (плотность 1,3 г/мл). Полученная соль полностью прореагировала (в присутствии серной кислоты) с 7,35 г соли, в состав которой входит 26,53% калия, 35,37% хрома и 38,10% кислорода. В ходе реакции образовались соли: сульфат хрома (III) и сульфат калия. Рассчитайте объем раствора щелочи, израсходованного на получение сульфита калия.

Максимальный балл – 25.

Задание 5 «Определите металлы»

Изделие, состоящее из трех металлов X, Y и Z, массой 10 г обработали избытком раствора гидроксида натрия. При этом выделилось 224 мл газа (н.у.) и растворился только один металл. Нерастворившийся остаток массой 9,35 г обработали избытком разбавленного раствора серной кислоты, причем образовался газ объемом 560 мл (н.у.) и осталось 7,95 г металла, который растворился только в горячей концентрированной серной кислоте с выделением 2,8 л газа (н.у.). Определите качественный и количественный (в %) состав изделия, если известно, что эти металлы во всех реакциях окислялись до степени окисления +2. Допишите уравнения реакций получения этих металлов. Для последней реакции (4) составьте электронный баланс, укажите окислитель и восстановитель.



Максимальный балл – 30.

Максимальный итоговый балл – 100.