

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР

11 классы

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;

- если Вы отвечаете на задание, связанное с заполнением таблицы или схемы, не старайтесь детализировать информацию, вписывайте только те сведения или данные, которые указаны в вопросе;

- 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.

Выполнение заданий целесообразно организовать следующим образом:

- не спеша, внимательно прочитайте задание;

- выделите вопросы задания;

- запишите решение;

- продолжайте, таким образом, работу до завершения выполнения заданий;

- после выполнения всех предложенных заданий еще раз удостоверьтесь в правильности ваших ответов;

- если потребуется корректировка предложенного Вам решения, то неправильный ответ зачеркните, и напишите новый.

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.

Бланки ответов необходимо заполнять только с одной стороны, решение каждой задачи начинать с новой страницы. Укажите номер задачи, номер и число листов решения. При необходимости черновик пометьте «Черновик». Дополнительные бланки листов ответа можно получить у дежурного преподавателя.

Задание теоретического тура считается выполненным, если Вы вовремя сдадите его решение дежурному преподавателю.

Максимальная оценка – 100 баллов.

ЗАДАНИЕ 1 Какую массу алюмокалиевых квасцов $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ необходимо добавить к 500 г 7% водного раствора сульфата калия чтобы массовая доля последнего возросла вдвое? Найдите объём газа (н.у.), который выделится при воздействии на этот раствор избытка раствора сульфида калия. Запишите уравнение соответствующей реакции. Определите максимальную концентрацию исходного раствора сульфата калия (выраженную в массовой доле), который можно взять для такого эксперимента. Ограничениями по растворимости солей пренебречь.

Максимальный балл - 20.

ЗАДАНИЕ 2. В замкнутом сосуде вместимостью 1 л при температуре 406,5 К и давлении 101,325 кПа находится смесь газообразного углеводорода и кислорода. Окислитель взят в двухкратном избытке по отношению к необходимому для полного сгорания количеству. После сгорания углеводорода давление в сосуде повысилось на 5% (при той же температуре). Масса воды, образовавшейся при сгорании, составила 162 мг. Определите, какой углеводород был взят, изобразите его структурную формулу. Запишите соответствующее уравнение реакции.

Максимальный балл - 20.

ЗАДАНИЕ 3. К 420 г водного раствора HNO_3 (массовая доля кислоты 6,3%) добавили 4,74 г неизвестного вещества, в результате чего выделилось 1,344 л CO_2 (н.у.). Установите, какое вещество было добавлено и состав получившегося раствора, если известно, что сухой остаток от выпаривания полученного раствора полностью улетучивается при прокаливании. Напишите соответствующие уравнения реакций.

Максимальный балл - 20.

ЗАДАНИЕ 4. При сжигании 2,40 г некоторого вещества А образуется 2,10 л (н.у.) углекислого газа и 1,274 г воды. Навеску этого вещества поместили в пробирку с водой и нагрели, при этом оно полностью растворилось. Полученный раствор имел кислую среду и давал реакцию серебряного зеркала с аммиачным раствором оксида серебра. Определите молекулярную и структурную формулу А. Предложите способ, позволяющий синтезировать А. Напишите соответствующие уравнения реакций.

Максимальный балл - 20.

ЗАДАНИЕ 5. Мысленный эксперимент. Для приготовления буферного раствора берут раствор слабой кислоты и её соли. Вычислите pH буферного раствора, образовавшегося в результате смешения равных объемов 0,1 М раствора CH_3COOH и 0,1 М раствора CH_3COONa . ($K(\text{CH}_3\text{COOH}) = 1,74 \cdot 10^{-5}$). Как изменится величина pH, если к данному раствору добавить равный объем 0,015 М HCl или равный объем 0,015 М KOH ? Как изменится величина pH, если этот раствор разбавить в 15 раз? Какой объем 0,25 М раствора CH_3COOK следует добавить к 50 мл 1 М раствора CH_3COOH , чтобы получить буферный раствор с $\text{pH}=3,0$? Ответы подтвердите расчётами.

Максимальный балл - 20.

Максимальный итоговый балл - 100.