

**ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ**  
**(МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП ВОЛОГОДСКАЯ ОБЛАСТЬ)**  
**ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР**  
**10 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 и 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 сдаете его членам жюри.

**Максимальная оценка – 100 баллов.**

**ЗАДАНИЕ 1** Навеску, содержащую металлический алюминий в смеси с его оксидом, полностью растворили в избытке раствора гидроксида натрия. При этом масса тетрагидроксиалюмината натрия (единственного металлсодержащего продукта этой реакции) в получившемся растворе составила 37 г, а объём выделившегося газа составил 10 л (н.у.). Запишите уравнения произошедших реакций. Рассчитайте массовую долю металлического алюминия в навеске.

*Максимальный балл -20.*

**ЗАДАНИЕ 2.** Образец некоторого сульфида чёрного цвета массой 4,8 г сожгли в атмосфере кислорода, при этом получили 4 г твёрдого остатка чёрного цвета, который при растворении в соляной кислоте образует раствор голубого цвета. При приливании к полученному раствору гидроксида натрия образуется сине-голубой осадок, растворяющийся в добавленном этиленгликоле  $C_2H_6O_2$  с образованием синего раствора. Определите все описанные соединения и запишите протекающие реакции. Выводы должны быть подтверждены расчётами.

*Максимальный балл - 20.*

**ЗАДАНИЕ 3.** Продукты сгорания 1,55 г соединения X охладили до комнатной температуры и получили 2,25 мл воды. Оставшиеся газообразные продукты сгорания пропустили через избыток известковой воды, в результате чего образовался осадок карбоната кальция массой 5,0 г. Непрореагировавший газ объемом 560 мл (при н.у.) представляет собой весьма инертное вещество, являющееся основным компонентом воздуха. Установите молекулярную формулу сожжённого соединения X, если 1 л его при н.у. имеет массу 1,384 г. Изобразите структурную формулу соединения X. Запишите уравнения упомянутых в задаче химических реакций.

*Максимальный балл - 20.*

**ЗАДАНИЕ 4.** Известно, что теплота образования некоторого углеводорода Y равна 103,9 кДж/моль. В результате сгорания образца вещества Y выделилось 55,5 кДж тепла. Масса образовавшегося при этом диоксида углерода в три раза больше массы исследуемого образца.

Определите, что за органическое соединение Y было подвергнуто сжжению. Зная, что теплота сгорания угля равна 351,9 кДж/моль, а теплота сгорания водорода – 286,0 кДж/моль, вычислите, используя закон Гесса, значение теплоты сгорания исследуемого

органического соединения Y (кДж/моль). Запишите соответствующие уравнения реакций. Какова была масса исходного образца углеводорода Y?

*Максимальный балл - 20.*

**ЗАДАНИЕ 5. Мысленный эксперимент.** Для приготовления 1 л водного раствора использовали навеску смеси дихромата калия и дигидрата дихромата натрия массой 5,94 г. К 25 мл полученного раствора добавили 50 мл раствора сульфата железа (II) с концентрацией 0,102 моль/л, а затем разбавленную серную кислоту. Избыток непрореагировавшего сульфата железа (II) оттитровали 16,8 мл раствора перманганата калия, концентрацию которого определяли по отношению к оксалату натрия. Для окисления 0,2211 г натриевой соли щавелевой кислоты в присутствии разбавленной серной кислоты потребовалось 26,4 мл раствора перманганата калия.

Запишите уравнения проведённых химических реакций. Вычислите массовые доли дихромата калия, дихромата натрия и кристаллизационной воды в исходной навеске. Сколько граммов этилового спирта можно окислить (с образованием соответствующей кислоты) при помощи содержащихся в навеске дихроматов?

*Максимальный балл - 20.*

*Максимальный итоговый балл - 100.*