

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 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 Твёрдое вещество X достаточно широко встречается в природе, может быть использовано в качестве топлива. Продукты сгорания X такие же, как и при сгорании углеводородов. При разложении вещества 4,935 г X при температуре 17°C и нормальном атмосферном давлении образуется 983 мл газа с плотностью по воздуху 0,552 и жидкость, содержащая только одно негорючее вещество. Установите формулу вещества (приведите расчёты). Запишите уравнение реакции сгорания. Предположите, в каких промышленных процессах образование вещества X может играть негативную роль и как его можно предотвратить.

Максимальный балл - 20.

ЗАДАНИЕ 2. Ацетилен пропустили через трубку с активированным углём, нагретым до 620 К. Получившуюся смесь двух веществ, ацетилена и вещества Б массой 65 г сожгли в избытке кислорода, что привело к выделению 2840,3 кДж тепла. Запишите термохимическое уравнение реакции, произошедшей с ацетиленом (приведённое к стандартным условиям). Установите массовые доли веществ в смеси. Известно, что теплоты образования углекислого газа и паров воды из соответствующих простых веществ равны 393,5 и 241,8 кДж/моль, ацетилена и Б - -226,8 и -82,9 кДж/моль соответственно. Массовые доли водорода в ацетилене и в веществе Б равны.

Максимальный балл - 20.

ЗАДАНИЕ 3.

Термит – смесь порошков алюминия и оксида железа (III) подожгли. После окончания реакции твёрдый остаток разделили пополам. Половину обработали избытком соляной кислоты, половину – избытком раствора гидроксида калия. В первом случае выделилось в 2 раза больший объём газа, чем во втором. Определите массовую долю алюминия в термите. Запишите соответствующие уравнения реакций.

Максимальный балл - 20.

ЗАДАНИЕ 4.

Органический растворитель А реагирует с неорганическим веществом Б в присутствии SbF_5 с образованием газообразного фреона В и неорганического газа Г. При пиролизе (550-750°C) В образуется вещество Д, которое используется для получения широко используемого стойкого к химическим воздействиям полимера, а также газ Г. Массовая доля углерода в веществе А – 10%, В – 13,9%, Д – 24%. Упомянутые неорганические соединения

углерода не содержат. Определите, какие вещества зашифрованы, запишите их структурные формулы и соответствующие уравнения реакций.

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.