

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
11 КЛАСС

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания.

Время выполнения заданий теоретического тура 3 академических часа (180 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 Вами решения, то неправильный ответ зачеркните, и напишите новый.

Предупреждаем Вас, что:

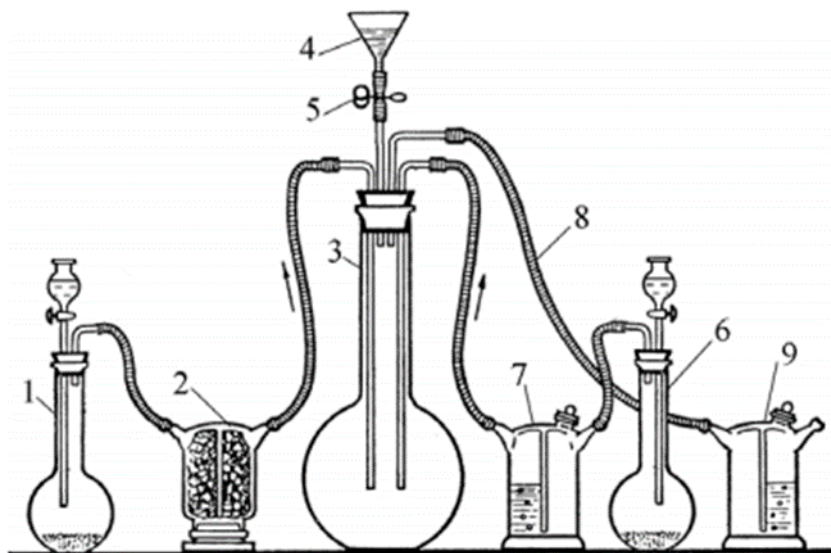
– при оценке заданий 0 баллов выставляется за неверное решение и в случае, если участником предложено несколько решений и хотя бы одно из них неверное.

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

Максимальная оценка – 40 баллов.

Задание 11-1. 10 баллов

В школьной лаборатории собрали прибор, как это показано на рисунке



В колбу 1 поместили небольшие кусочки сульфида железа(II) и прилили соляную кислоту. Выделяющийся газ пропустили через склянку 2, заполненную безводным хлоридом кальция. В колбе 6 к порошку сульфита натрия прилили концентрированную серную кислоту. Выделяющийся газ пропускали через склянку 7 с концентрированной серной кислотой. Оба газа поступали в колбу-реактор 3, направление движения газов показано на рисунке стрелками.

Избыток газов поступал по газоотводной трубке 8 в поглотительную склянку 9.

Когда колба-реактор 3 была заполнена смесью газов, никаких изменений не наблюдалось. Однако после того, как открыли зажим 5 и прилили небольшое количество воды из воронки 4, в колбе 3 началась реакция. Пространство в этой колбе заполнилось дымом, а через некоторое время на её стенках образовался плотный налёт жёлтого цвета.

1. Какие газы получали в колбах 1 и 6?

Ответ подтвердите уравнениями реакций.

2. С какой целью выделяющиеся газы пропускали через склянки 2 и 7? Допустимо ли склянку 2 тоже заполнить концентрированной серной кислотой? Ответ поясните.

3. Какая реакция протекала в колбе 3 после того, как туда была добавлена вода? Какое вещество осело на стенках колбы? Напишите соответствующее уравнение.

4. Какие вещества можно использовать для заполнения поглотительной склянки 9? Приведите два примера таких веществ и обоснуйте свой ответ.

Задание 11-2. 10 баллов

Химик получил образцы трех металлов серебристо-белого цвета и нашел способ как их быстро различить. Для этого он подверг образцы действию кислот и раствора гидроксида натрия. Результаты его исследования представлены ниже.

Реактив	Металл		
	Металл I	Металл II	Металл III
HCl (конц.)	—	+	+
HNO ₃ (конц.)	+	—	+
NaOH водный р-р	—	+	+

Условные обозначения : «+» — реакция идет, «-» — металл не реагирует.

Определите какие металлы могли быть получены химиком и напишите соответствующие уравнения реакций.

Задание 11-3. 10 баллов

Юные химики решили исследовать состав мази, которая используется как наружное средство при заболеваниях глаз и кожи. Читая этикетку, они узнали, что мазь содержит всего два компонента: мазевую основу (вазелин) и действующее вещество. Небольшое количество мази поместили в стакан и добавили очищенный бензин, хорошо перемешали смесь. На дно стакана осело вещество жёлтого цвета, которое отфильтровали и ещё раз хорошо промыли. Полученное вещество поместили в пробирку с изгибом и нагрели. В результате реакции образовались два простых вещества: металл X, серебристые капли которого осели в колене пробирки), и газ Y. Газ Y собрали вытеснением воды во вторую пробирку .

Если в пробирку с газом Y внести тлеющую лучинку, то она вспыхивает. X – металл, жидкий при обычных условиях, который не реагирует ни с соляной, ни с разбавленной серной кислотами. Точные измерения показывают, что из 868 мг вещества, выделенного из мази, удаётся получить 804 мг металла X.

1. Определите вещества X и Y. Какое вещество выделили из мази? Ответ подтвердите расчётом.

2. Напишите уравнение реакции образования веществ X и Y

К какому типу относится данная реакция?

3. Вещество, которое юные химики выделили из мази, в отличие от металла X, реагирует с соляной и серной кислотами. Составьте соответствующие уравнения химических реакций.

Задание 11-4. 10 баллов

При пропускании 15,68 л смеси метана, углекислого газа и угарного газа через раствор гидроксида калия, взятого в избытке, объем исходной смеси уменьшился на 8,96 л (н.у.). Для полного сгорания оставшейся смеси потребовалось 6,72 л (н.у.) кислорода.

Определите объемные доли компонентов в исходной смеси.