

ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ ПО ХИМИИ
МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ТУР
10 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 10-1. 10 баллов

Газообразное при обычных условиях вещество Z входит в состав газа для зажигалок. Его молекула состоит из трёх атомов углерода и атомов водорода. При сгорании газа Z образуются углекислый газ и вода. Масса образующегося углекислого газа в 3 раза больше массы вещества Z. Установите формулу Z. Напишите уравнение реакции горения. Во сколько раз масса образовавшейся воды больше массы сгоревшего Z?

Задание 10-2. 10 баллов

Для уменьшения кислотности желудочного сока и снижения его протеолитической активности при язвенной болезни желудка и двенадцатиперстной кишки, гастритах с повышенной кислотностью в арсенале врачей есть такие препараты как бикарбон (одна таблетка содержит сухого экстракта красавки 0,01 г и гидрокарбоната натрия 0,3 г), оксид магния MgO, магнезия белая $Mg(OH)_2 \cdot 4MgCO_3 \cdot H_2O$, викалин (в состав которого входят $BiNO_3(OH)_2$, $Mg(OH)_2 \cdot 4MgCO_3 \cdot H_2O$, $NaHCO_3$), гидроксид алюминия (в виде аморфного белого порошка), алмагель (смесь специально приготовленного геля $Al(OH)_3$ с MgO и сорбитом). Многие больные до сих пор, если нет этих лекарств, пользуются обычной питьевой содой, чтобы избавиться от изжоги (что врачи делать не рекомендуют!). Попробуйте сравнить механизм действия всех названных препаратов и объяснить, какие есть преимущества у каждого из них, почему врачи сейчас отдают предпочтение препаратам на основе $Al(OH)_3$ и не рекомендуют принимать соду для нейтрализации избыточной кислотности желудочного сока?

Запишите возможные уравнения химических реакций, протекающие при приёме перечисленных лекарственных препаратов.

Задание 10-3. 6 баллов

В 1862 г. М. Берто синтезировал газ при пропускании водорода через электрическую дугу между двумя угольными электродами. Ученый определил его состав и дал ему название.

1) Определите формулу газа, если массовые доли элементов в соединении составляют: C – 92,3%, H – 7,7%. Относительная плотность паров этого вещества по водороду равна 13. Запишите структурную формулу вещества и назовите его по систематической и тривиальной номенклатуре.

2) Запишите уравнение реакции получения этого газа в промышленности.

3) Запишите уравнения реакций взаимодействия этого вещества с избытком водорода и брома.

4) Запишите уравнение реакции взаимодействия этого газа с веществом X, если в ходе реакции образуется вещество Y желтоватого цвета, способное взрываться от удара.

Задание 10-4. 6 баллов

Рассчитайте pH раствора сильной кислоты HClO_4 , в 50 мл которого содержится $3,01 \cdot 10^{21}$ атомов хлора. Какой объём 0,2 М раствора KOH потребуется для его полной нейтрализации?

Задание 10-5. 8 баллов

Хлорофилл является важным пигментом обуславливающим зеленый цвет листьев растений. При сжигании 89,2 мг хлорофилла в избытке кислорода получают следующие вещества: 242 мг газа, которым обычно газировать напитки, 64,8 мг жидкости, составляющей основу этих напитков, 5,60 мг газа, которого больше всего в земной атмосфере и 4,00 мг белого порошка, который является оксидом металла II A группы. Определите формулу хлорофилла, учитывая, что его молекула содержит только один атом металла.