

**МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП
ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ
2023/2024 УЧЕБНОГО ГОДА**

Комплект заданий для учащихся 10 класса

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания. Время выполнения заданий теоретического тура **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; особое внимание обратите на задания, в выполнении которых требуется выразить Ваше мнение с учетом анализа ситуации или поставленной проблемы.

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 – 100 баллов.**

Задача 1. Свинец в воде

С целью определения содержания свинца в воде были отобраны пробы из двух водоемов (водоем **I** и водоем **II**), расположенных на расстоянии от ЕКАДа 200 м и 1 км, соответственно. Объем каждой пробы – 500 мл. Пробы подкислили азотной кислотой и пропустили через предварительно взвешенные фильтры, пропитанные раствором сульфида натрия. Фильтры высушили до постоянной массы и взвесили. Масса первого фильтра (вода из водоема **I**) увеличилась на 0,0250 г по сравнению с первоначальной; масса второго фильтра (вода из водоема **II**) увеличилась на 0,0010 г.

Почему увеличивается масса фильтра? Рассчитайте концентрацию свинца в воде исследованных водоемов в мг/л.

Какой из этих водоемов можно использовать в качестве источника питьевой воды, если ПДК (предельно допустимая концентрация) по свинцу для водоемов питьевого назначения составляет 3 мг/л?

Что является причиной загрязнения природных вод свинцом?

В чем причина различного содержания свинца в этих водоемах?

18 баллов (время выполнения 30 минут)

Задача 2. Загадочный минерал

В 1931 году в районе Дегтярска было обнаружено месторождение сульфидного минерала **A**, для переработки которого в Ревде был построен один из крупнейший на Урале завод СУМЗ.

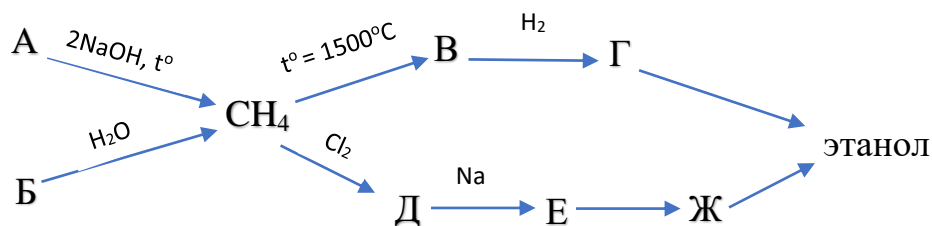
В химической лаборатории для установления состава неизвестного сульфидного минерала **A** его образец массой 3,67 г подвергли обжигу на воздухе, в результате чего образовался газообразный продукт **B** с резким характерным запахом массой 2,564 г, а также два твердых бинарных соединения **C** и **D** с массами 1,582 г и 1,596 г соответственно. Известно, что в **B** массовые доли элементов равны. Вещество **C** имеет черный цвет, а **D** – темно-красный. Известно, что степень окисления металла в **C** равна «+2», а степень окисления металла в **D** – «+3». Массовая доля кислорода в **C** равна 20,11%, а в **D** – 30,06%.

Установите состав минерала **A**, приведите его название. Приведите уравнение реакции обжига данного минерала. Как расшифровывается СУМЗ?

21 балл (время выполнения 40 минут)

Задача 3. Цепочка превращений

Приведите уравнения реакций, соответствующих цепочке превращений (используйте структурные формулы органических веществ). Укажите условия протекания реакций, если они необходимы. Приведите названия (тривиальные или по систематической номенклатуре) веществ **A** – **Ж** (каждая буква соответствует определенному веществу).



25 баллов (время выполнения 40 минут)

Задача 4. Смесь углеводородов

На полное гидрирование смеси метана, ацетилен и бутена расходуется равный ей объем водорода, а для ее сжигания необходим объем кислорода, превышающий объем исходной смеси в 4,125 раза. Определите состав исходной смеси в объемных процентах и плотность исходной смеси по водороду. Приведите уравнения реакций.

14 баллов (время выполнения 25 минут)

Задача 5. Перепутанные растворы

Лаборанту дали задание приготовить для лабораторной работы растворы хлоридов цинка, марганца (II), железа (II) и стронция. Растворив вещества в дистиллированной воде, он перепутал стаканы. Для того, чтобы провести идентификацию растворов, лаборант решил использовать растворы гидроксида натрия, сульфата натрия и метиловый оранжевый. Приведите уравнения всех реакций, проведенных лаборантом, и опишите наблюдения (можете оформить результат в виде таблицы). Для реакций ионного обмена приведите уравнения в молекулярной и сокращенной ионной формах.

В процессе идентификации растворов оказалось, что вовсе не обязательно использовать все три реактива. Сколько реактивов (и каких) достаточно для того, чтобы отличить перепутанные растворы хлоридов металлов?

22 балла (время выполнения 45 минут)