

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

**Комплект заданий для учащихся 11 класс**

*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. Хромовый дубитель

Один из старейших химических заводов Урала - «Русский хром 1915» (г. Первоуральск) производит хромовый дубитель (используется для выделки кож). Юные химики Паша и Даша решили установить его состав. Они взяли 10 г дубителя и растворили в воде. Полученный раствор разделили поровну.

Паша сначала прилил к своему раствору разбавленную азотную кислоту, но не обнаружил видимых изменений. К полученному раствору он прилил избыток раствора нитрата бария, в результате чего выпал белый осадок. Паша установил, что он не растворяется в кислотах и щелочах. После промывания, фильтрования осадка и его прокаливания масса сухого вещества составила 7,06 г.

Даша добавила в свой раствор избыток раствора аммиака и обнаружила образование серо-зеленого осадка. Она установила, что этот осадок легко растворяется в кислотах и щелочах. После промывания, фильтрования и прокаливания осадка масса сухого вещества составила 2,30 г.

Установите формулу хромового дубителя. Ответ обоснуйте. Приведите уравнения всех реакций, проведенных юными химиками. Для реакций ионного обмена составьте уравнения в молекулярной и сокращенной ионной формах.

**23 балла** (время выполнения 40 минут)

### Задача 2. Углеводороды

Смесь углеводородов **A** и **B** с одинаковой массовой долей углерода (92,308%) способна обесцвечивать бромную воду. Смесь **A** и **B** массой 400 г обработали избытком раствора перманганата калия в сернокислой среде, после чего провели анализ, в результате которого обнаружили два органических вещества: одно – углеводород **A**, второе – бензойная кислота.

После разделения органических продуктов установили, что углеводород **A** не обесцвечивает бромную воду. На нейтрализацию полученной бензойной кислоты потребовалось 500 мл 20%-го раствора гидроксида натрия (плотность раствора 1,12 г/мл).

1) Установите молекулярные и структурные формулы углеводородов **A** и **B**, назовите их (тривиальные названия или по систематической номенклатуре). Ответ обоснуйте.

2) Определите состав исходной смеси углеводородов (в массовых процентах).

3) Приведите уравнения всех реакций, описанных в задаче.

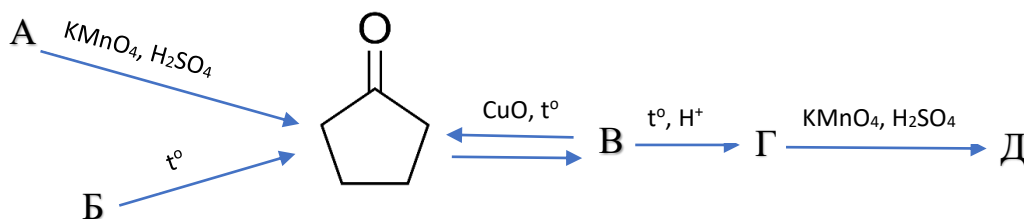
4) Укажите основную область применения углеводорода **B**.

**22 балла** (время выполнения 40 минут)

### Задача 3. Цепочка превращений

Приведите уравнения реакций, соответствующих цепочке превращений, если известно, что вещества **A** и **Г** – углеводороды, отличающиеся по составу на группу  $\text{CH}_2$ . При написании уравнений используйте структурные формулы

органических веществ. Приведите названия (тривиальные или по систематической номенклатуре) веществ А – Д.



*21 балл (время выполнения 40 минут)*

#### Задача 4. Газы

Смесь, состоящая из трех объемов хлора и одного объема водорода, оставлена в закрытом сосуде на рассеянном свете при постоянной температуре. Через некоторое время содержание хлора в смеси уменьшилось на 30%. Изменилось ли давление в сосуде? Каков стал процентный состав смеси по объему?

*12 баллов (время выполнения 20 минут)*

#### Задача 5. Перепутанные растворы

Лаборанту дали задание приготовить для лабораторной работы растворы нитратов свинца, алюминия, бария и калия. Растворив вещества в дистиллированной воде, он перепутал стаканы. Для того, чтобы провести идентификацию растворов, лаборант решил использовать лакмус, металлический цинк и растворы сульфида натрия и сульфата натрия. **Все** эти реактивы он поочередно добавлял в пробы, которые брал из всех «перепутанных» стаканов с приготовленными растворами. Как лаборанту удалось идентифицировать растворы нитратов? Приведите уравнения всех реакций, которые провел лаборант, в молекулярной и сокращенной ионной формах, и опишите наблюдения (можете оформить результат в виде таблицы). Все ли реактивы, которые использовал лаборант, обязательно нужны для идентификации растворов нитратов? Если нет, то без каких можно обойтись?

*22 балла (время выполнения 40 минут)*