

**ТЕКСТЫ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАНИЙ
МУНИЦИПАЛЬНОГО ЭТАПА
ВСЕРОССИЙКОЙ ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ
ПО ХИМИИ
ДЛЯ УЧАСТНИКОВ 11 класса**

2025-2026 уч.год

Уважаемый участник олимпиады!

Вам предстоит выполнить теоретические (письменные) задания.

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.
- ☐ если потребуется корректировка предложенного Вами решения, то неправильный ответ зачеркните, и напишите новый.

Предупреждаем Вас, что:

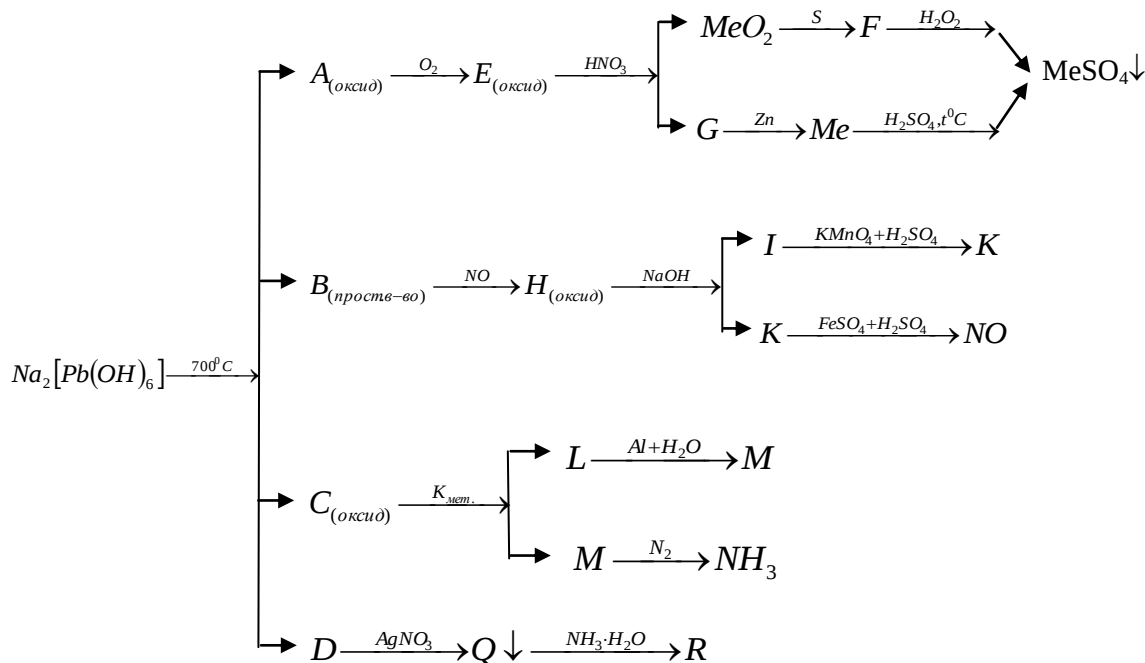
- ☐ при оценке заданий 0 баллов выставляется за неверное решение и в случае, если участником предложено несколько решений и хотя бы одно из них неверное.

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

Время выполнения – 225 минут. Максимальная оценка – 100 баллов.

Задача 11.1

В приведенной схеме определите зашифрованные вещества $A - R$. Запишите все уравнения реакций. Окислительно-восстановительные реакции уравнивайте методом электронного баланса или электронно-ионных полуреакций.



Задача 11.2.

Некоторая реакция $A + B = 2C$

имеет начальную скорость равную 1 моль/(л·мин) при начальных концентрациях реагентов равных 1 моль/л и температуре 25°C. При использовании катализатора начальная скорость реакции возрастает в 100 раз при прочих равных условиях. Энергия активации данной реакции 93,50 кДж/моль.

Выполните следующие задания:

1. Дайте определение понятию «энергия активации», меняя какую характеристику реакции можно изменить энергию активации реакции;

2. Укажите, изменение каких параметров, кроме приведенных, может изменить скорость реакции;

3. До какой температуры следует нагреть исходную смесь, чтобы получить аналогичное с действием катализатора увеличение скорости.

Дополнительная информация:

Уравнение Аррениуса: $k = k_0 e^{-E_A/RT}$,

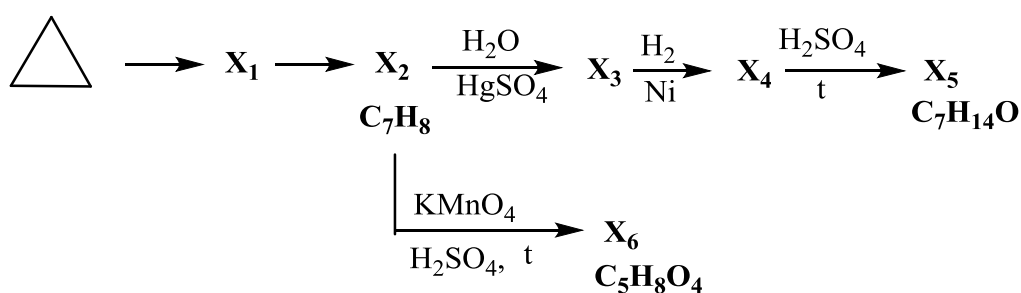
где k_0 - предэкспоненциальный множитель (постоянная величина для данной реакции, не зависит от температуры);

E_A - энергия активации;

$R = 8,314 \text{ Дж/(моль}\cdot\text{K)}$ – универсальная газовая постоянная.

Задача 11.3

Расшифруйте приведенную схему превращений, если известно, что соединение X_5 имеет в своей структуре шестичленный цикл и может существовать в виде 3 пространственных изомеров, а X_2 обесцвечивает бромную воду.



1. Установите структуры всех неизвестных соединений в предложенной схеме и напишите уравнения всех реакций в соответствии со схемой, используя структурные формулы органических соединений.

2. Напишите уравнение взаимодействия соединения X_2 с бромной водой.

3. Приведите формулы всех трех возможных пространственных изомеров X_5 .

Задача 11.4

Сложные эфиры — многочисленный класс органических соединений, которые играют важную роль в природе и находят широкое практическое применение. Большинство сложных эфиров — бесцветные летучие жидкости, с фруктовыми, ягодными или цветочными запахами, применяющиеся в качестве ароматизаторов и душистых веществ в кулинарии. Например, этиловый эфир изовалериановой кислоты имеет малиновый запах, изоамилацетат — сладкий грушевый запах, этилформиат — дубовый запах, а бензилформиат — жасминово-смородиновый запах.

Однако, среди сложных эфиров много и не таких приятных, но, тем не менее, очень важных веществ. Они могут использоваться в качестве растворителей, лекарственных веществ, мономеров для синтеза полимеров и т.д. Например, полимеризацией эфира **А** получают полимер **Б**, являющегося основой известного клея, который используют для склеивания бумаги, дерева, текстиля и других материалов. Кроме того, полимер **Б** используют для получения полимера **В**, который невозможно получить полимеризацией соответствующего мономера. Для этого полимер **Б** подвергают гидролизу.

Другой сложный эфир **Г** используется в качестве растворителя в лакокрасочной промышленности, пары его весьма токсичны. Эфир образован предельной карбоновой кислотой и предельным первичным одноатомным спиртом, причем число атомов углерода в молекулах кислоты и спирта одинаково. Для омыления 34,8 г эфира **Г** потребовалось 50 мл водного раствора гидроксида натрия с массовой долей NaOH 20 % и плотностью 1,2 г/мл.

1. Приведите структурные формулы сложных эфиров с приятными запахами, перечисленных в задаче.
2. Выскажите предположение о структуре эфира **А**. Приведите структуры полимеров **Б** и **В**. Как Вы думаете, почему полимер **В**

нельзя получить путем полимеризации соответствующего мономера?

3. Проведите расчеты и определите, какая кислота и какой спирт использовались для синтеза эфира Г. Приведите структурную формулу этого эфира и назовите его.
4. Напишите уравнения реакции этерификации и щелочного гидролиза эфира Г.
5. Чем отличаются результаты щелочного и кислотного гидролиза установленного Вами сложного эфира Г? Приведите уравнение кислотного гидролиза

Задача 11.5

В четырех пронумерованных пробирках находятся водные растворы индивидуальных солей, составленные из катиона и аниона следующего ряда: K^+ , Ba^{2+} , Fe^{2+} , Zn^{2+} , Cl^- , CO_3^{2-} , SO_4^{2-} . Универсальная индикаторная бумага показала в пробирке №1 – нейтральную, в №2 – щелочную, в пробирках №3 и №4 - кислую среду. Раствор в пробирке № 3 не является бесцветным. При сливании солей № 1 и №3 эффект не наблюдается (реакция не протекает). Установите без привлечения дополнительных реактивов, какая соль содержится в каждой пробирке, если известно, что все перечисленные ионы входят в состав солей.

Уравнениями химических реакций поясните окраску индикаторной бумаги в растворах солей и возможные взаимодействия при сливании растворов.