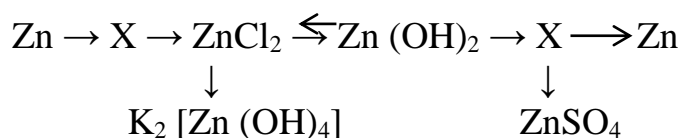


**ЗАДАНИЯ II-ГО (ОЧНОГО) ЭТАПА ОЛИМПИАДЫ ШКОЛЬНИКОВ  
РГАУ-МСХА ИМЕНИ К.А. ТИМИРЯЗЕВА ПО ХИМИИ 2024/2025 гг.**

**9-й класс**

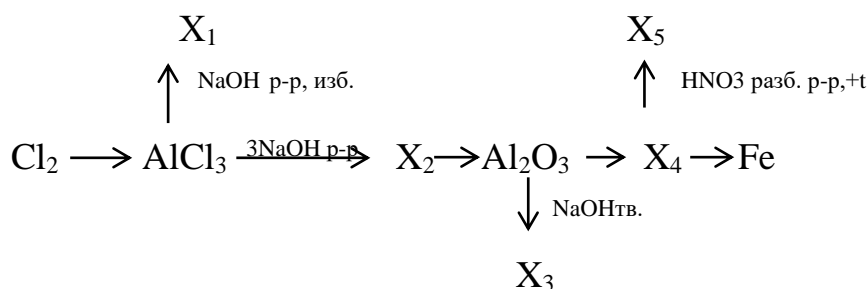
1. Магний является необходимым элементом в жизни растений, он входит в состав хлорофилла, участвует в активизации ферментов, синтезе и транспортировке углеводов, аминокислот и белков, повышает засухоустойчивость растений. Одним из основных магниевых удобрений является магниевый купорос  $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ . Для листовой подкормки растений применяют 0,2% раствор сульфата магния. Рассчитайте массу магниевых купороса, необходимую для приготовления 20 л рабочего раствора  $MgSO_4$ . Плотность раствора принять равной 1 г/мл.
2. Напишите уравнения реакций в молекулярном виде для осуществления превращений, учитывая, что каждой стрелке соответствует одна реакция.



3. Определите объем углекислого газа (н.у.), который образуется при горении 100 л метана ( $CH_4$ ) в 200 л кислорода, если выход реакции горения составляет 95%, а примеси в метане и кислороде соответственно составили 15 % и 10%. Ответ укажите в литрах.
4. Борофоска – комплексное удобрение состава:  $P_2O_5$ -10%,  $K_2O$ -16%,  $CaO$ -20%,  $MgO$ -2%,  $B_2O_3$ -2%. Рекомендованный расход удобрения под картофель около  $60\text{г/м}^2$ . Какую массу фосфора, калия, кальция, магния и бора будет внесено на поле площадью 2,5 га
5. Напишите все возможные реакции между следующими веществами: алюминий, оксид железа (III), гидроксид натрия (тв. и р-р), соляная кислота (любой концентрации). Для окислительно-восстановительных реакций составьте электронный баланс и укажите окислитель и восстановитель. Для обменных реакций составьте уравнения в ионном виде.

## 10-й класс

1. Вычислите, какой объем метана (н.у.) можно получить из 285,5 кг карбида алюминия, содержащего 10% примесей, если выход продукта реакций составлял 85%.
2. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, укажите условия их протекания:  
 $\text{CaC}_2 \rightarrow X_1 \rightarrow X_2 \rightarrow \text{толуол} \rightarrow X_3 \xrightarrow{3\text{Br}_2} X_4$   
При написании уравнений реакций указывайте графические формулы органических веществ.
3. В 2,5 моль алкина содержится  $1,505 \cdot 10^{25}$  атомов углерода и водорода. Укажите число  $\sigma$ -связей в данном алкине.
4. При прокаливании кальциевой соли карбоновой кислоты получили органическое вещество, содержащее 69,77% углерода и 18,60% кислорода. Составьте возможные молекулярные и структурные формулы соли и полученного вещества. Рассчитайте массу соли, которую использовали для прокалывания, если с выходом 80% образовалось 70г твердого остатка.
5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения, укажите условия их протекания:



Укажите все вещества  $X_n$ .

## 11-й класс

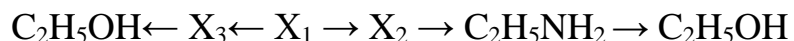
1. Гептагидрат сульфата магния, магниевый купорос, применяется в сельском хозяйстве как одно из основных удобрений. Рассчитайте массу магниевых купороса, которую нужно растворить в 10 л воды для получения насыщенного раствора сульфата магния, если растворимость  $\text{MgSO}_4$  при  $20^\circ\text{C}$  составляет 35,5 г на 100 г воды.

2. При сжигании 5,6 г газообразного органического вещества А, образовалось 8,96 л (н.у.) углекислого газа и 7,2 г воды. Плотность вещества по воздуху равна 1,931. В ходе химических исследований свойств этого вещества установлено, что при взаимодействии с хлороводородом образуется третичное моногалогенопроизводное Б. Произведите расчеты, установите молекулярную и структурную формулы вещества А, напишите реакцию взаимодействия вещества А с хлороводородом.

3. Смесь хлоридов железа (II) и железа (III) растворили в воде, полученный раствор разделили на три части. В первую часть, массой 425г, добавили 207г раствора йодида калия, в результате в растворе осталось только две соли, и концентрация соли калия составила 3,1%. К 170г раствора, находящегося во второй колбе, прилили 489,85 г 34% -ного раствора нитрата серебра, в результате концентрация нитрата серебра уменьшилась в четыре раза, Рассчитайте массовые доли веществ в третьей колбе.

4. Газ, выделившийся при взаимодействии хлористого водорода с бертолетовой солью, ввели в реакцию с алюминием. Продукт реакции растворили в воде и добавили гидроксид натрия до прекращения выделения осадка, который отделили и прокалили. Составьте уравнения четырёх реакций.

5. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:



Каждой стрелке соответствует одно превращение. Используйте в реакциях графические формулы органических соединений. Назовите вещества, соответствующие  $\text{X}_1$ ,  $\text{X}_2$ ,  $\text{X}_3$ .