



**ЕГЭ ПО ХИМИИ**

# Структура части С КИМов по химии в 2006 году



- **C1.** Окислительно-восстановительные реакции
- **C2.** Составление возможных уравнений реакций
- **C3.** Цепочки превращений в органической химии
- **C4.** Расчётные задачи по темам: «Растворы», «Расчёты по уравнению реакции»
- **C5.** Задача на вывод формулы вещества

# Окислительно-восстановительные реакции



- Основное правило, которое используется при определении продуктов ОВР: один элемент понижает свою степень окисления, другой элемент повышает свою степень окисления. Продукты реакции зависят от среды. В кислой среде изменение степени окисления происходит более глубоко.

# Окислительно-восстановительные реакции



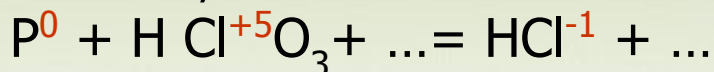
**С1. Используя метод электронного баланса, составьте уравнение реакции:**



**Определите окислитель и восстановитель.**

**РЕШЕНИЕ:**

Определим степени окисления и установим, какой элемент будет понижать степень окисления, а какой – повышать.

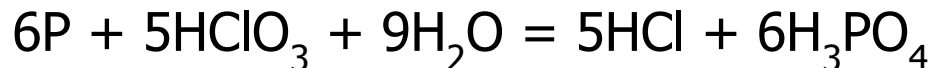


В данном уравнении  $\text{Cl}^{+5}$  (окислитель) превращается в  $\text{Cl}^{-1}$ , следовательно,  $\text{P}^0$  (восстановитель) будет повышать свою степень окисления до  $\text{P}^{+5}$

Переход электронов:



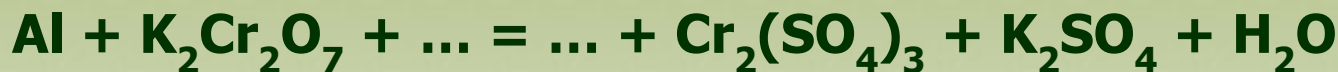
Уравнение имеет вид:



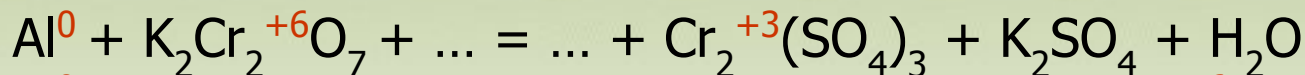
# Окислительно-восстановительные реакции



**С1.** Используя метод электронного баланса, составьте уравнение:



РЕШЕНИЕ:



$\text{Al}^0$  повышает степень окисления до  $+3$ ,  $\text{Cr}^{+6}$  понижает степень окисления до  $\text{Cr}^{+3}$ . В качестве среды выступает серная кислота.

Переход электронов:



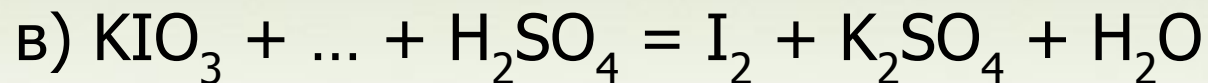
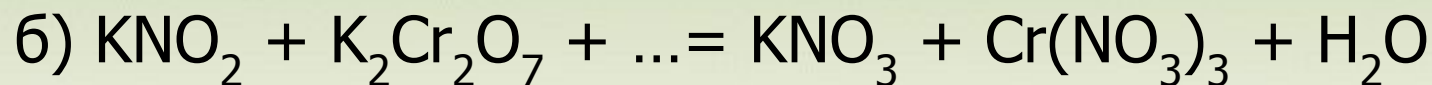
Уравнение имеет вид:



# Окислительно-восстановительные реакции



**Примеры окислительно-восстановительных реакций в заданиях С1:**

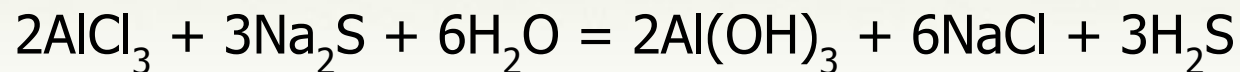
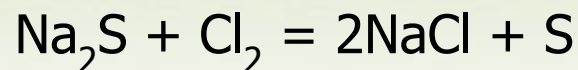
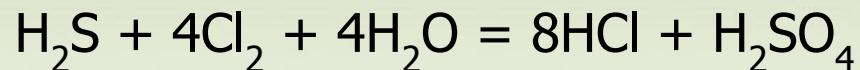
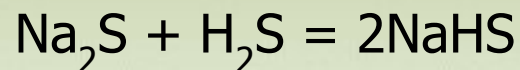


# Составление возможных уравнений реакций



**С2. Даны водные растворы: сульфида натрия, сероводорода, хлорида алюминия и хлора. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.**

РЕШЕНИЕ:

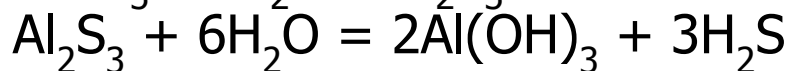
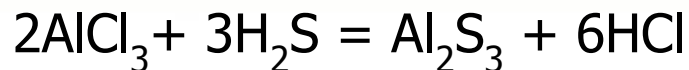
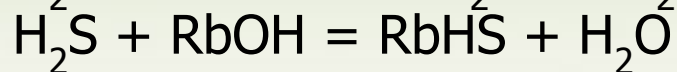
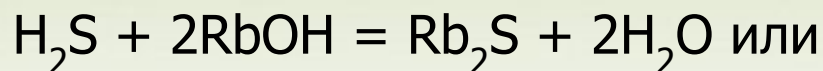


# Составление возможных уравнений реакций



**С2. Даны водные растворы: гексагидроксоалюмината калия  $K_3[Al(OH)_6]$ , хлорида алюминия, сероводорода и гидроксида рубидия. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.**

РЕШЕНИЕ:



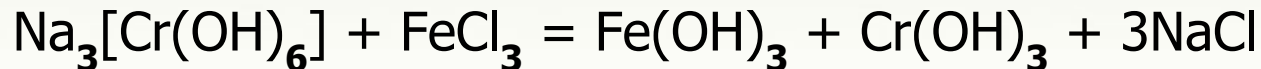
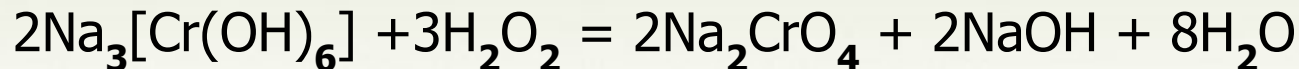
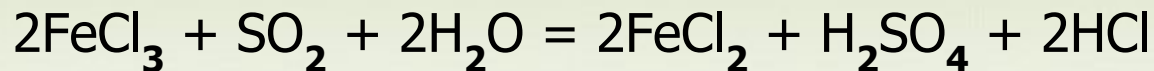


# Составление возможных уравнений реакций



**С2. Даны водные растворы: гексагидрохромата натрия  $\text{Na}_3[\text{Cr}(\text{OH})_6]$ , хлорида железа (III), сернистого газа и перекиси водорода. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.**

РЕШЕНИЕ:

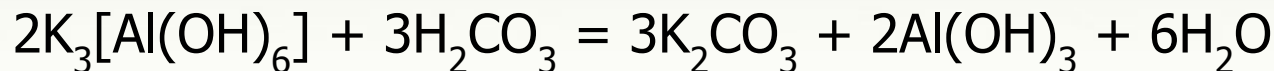
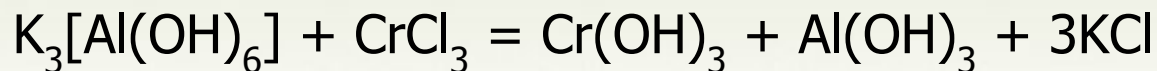
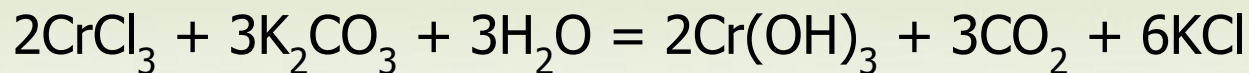


# Составление возможных уравнений реакций



**С2. Даны водные растворы: гексагидроксоалюмината калия  $K_3[Al(OH)_6]$ , хлорида хрома (III), карбоната калия и угольной кислоты. Напишите уравнения четырёх возможных реакций между этими веществами.**

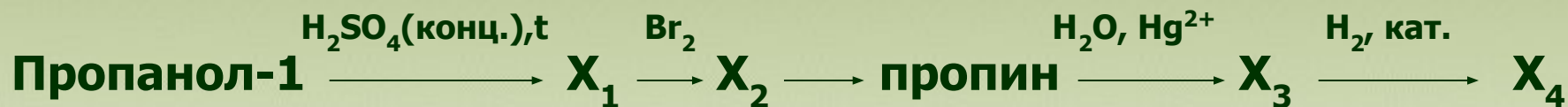
РЕШЕНИЕ:



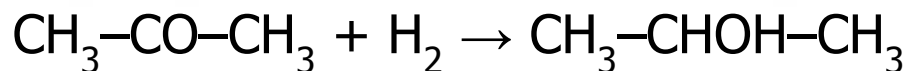
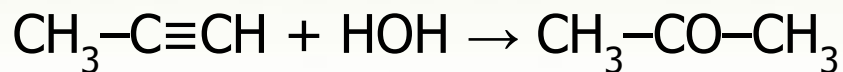
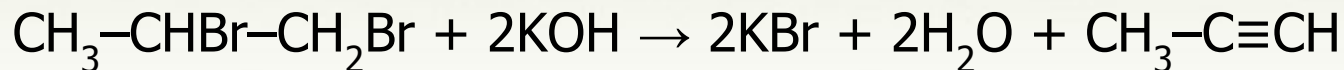
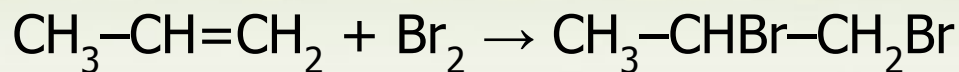
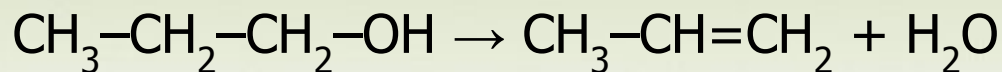
# Взаимосвязь органических веществ



**СЗ. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:**



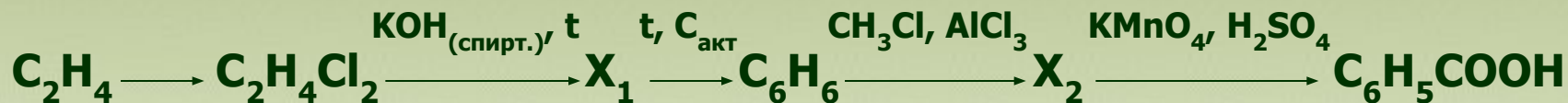
РЕШЕНИЕ:



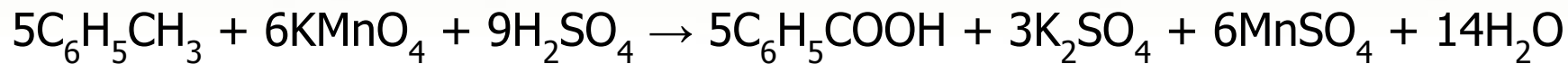
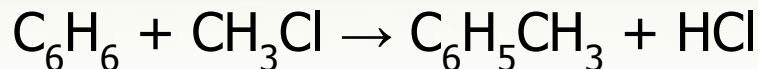
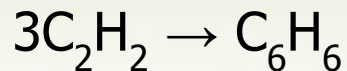
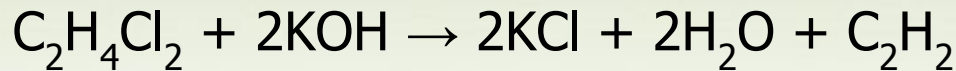
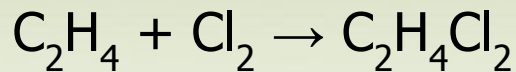
# Взаимосвязь органических веществ



**СЗ. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:**



**РЕШЕНИЕ:**



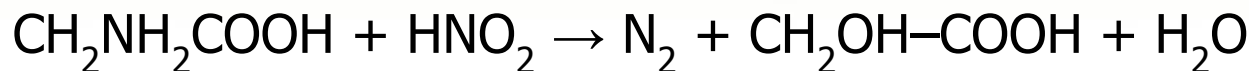
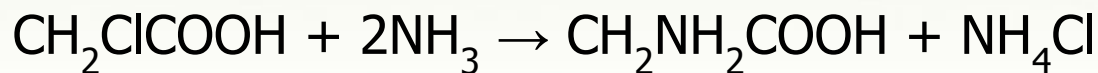
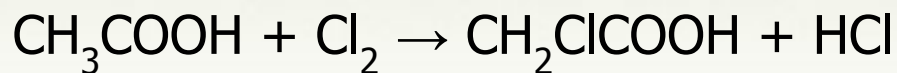
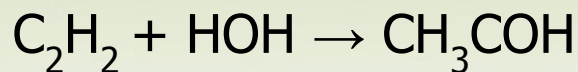
# Взаимосвязь органических веществ



**С3. Напишите уравнения реакций, с помощью которых можно осуществить превращения:**



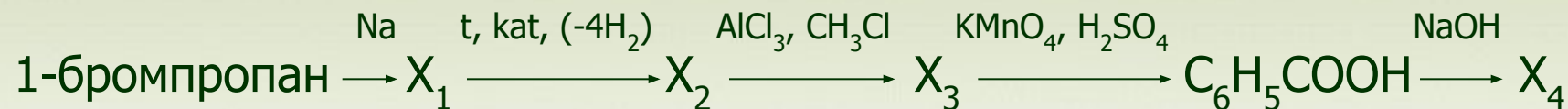
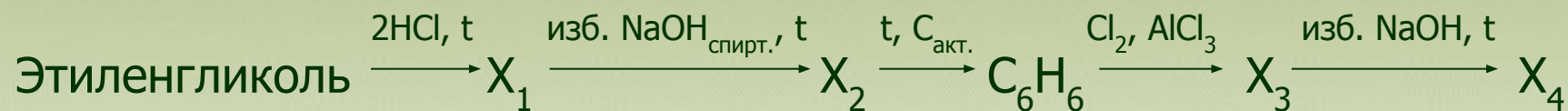
РЕШЕНИЕ:



# Взаимосвязь органических веществ



## СЗ. Примеры заданий:

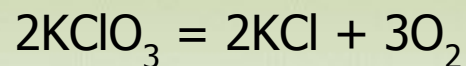


# Расчёты по уравнениям реакций



**С4. Для окисления некоторого количества серы потребовался такой объем кислорода (н.у.), который образуется при разложении 215 г хлората калия, содержащего 5% бескислородной примеси. Определите массу серы, вступившей в реакцию, и объем образовавшегося газообразного продукта окисления.**

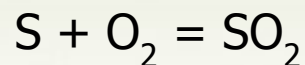
РЕШЕНИЕ:



$$m(\text{KClO}_3) = 215 \cdot 0,95 = 204,24 \text{ г}; \quad n(\text{KClO}_3) = 1,667 \text{ моль}$$

По уравнению реакции рассчитаем количество вещества кислорода.

$$n(\text{O}_2) = 2,5 \text{ моль}$$



По уравнению реакции  $n(\text{S}) = n(\text{SO}_2) = n(\text{O}_2) = 2,5 \text{ моль}$

$$m(\text{S}) = 2,5 \text{ моль} \cdot 32 \text{ г/моль} = 8 \text{ г}$$

$$V(\text{SO}_2) = 2,5 \text{ моль} \cdot 22,4 \text{ л/моль} = 56 \text{ л}$$

ОТВЕТ: 56 л  $\text{SO}_2$ ; 8 г S.

# Расчёты по уравнениям реакций



## С4. Примеры заданий:

а) Для окисления некоторого количества аммиака потребовался такой объём кислорода (н.у.), который образуется при разложении 245,6 г перманганата калия, содержащего 3,5% бескислородной примеси. Определите массу аммиака, вступившего в реакцию, и объём образовавшегося азотсодержащего продукта окисления (н.у.).

б) Для окисления некоторого количества серы потребовался такой объём кислорода (н.у.), который образуется при разложении 330,9 г перманганата калия, содержащего 4,5 % бескислородной примеси. Определите массу серы, вступившей в реакцию, и объём образовавшегося продукта окисления.

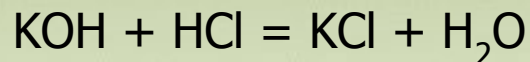


# Расчёты по теме «Растворы»



**С4. Смешали 100 мл 15% раствора гидроксида калия (плотностью 1,10 г/мл) и 150 мл 10% раствора соляной кислоты (плотностью 1,05 г/мл). Определите среду полученного раствора и массовую долю хлорида калия в нем.**

РЕШЕНИЕ:



Найдем массу каждого раствора и массу вещества.

$$m_{\text{р-ра}}(\text{KOH}) = 100 \cdot 1,1 = 110 \text{ г}; m(\text{KOH}) = 110 \cdot 0,15 = 16,5 \text{ г}$$

$$m_{\text{р-ра}}(\text{HCl}) = 150 \cdot 1,05 = 157,5 \text{ г}; m(\text{HCl}) = 157,5 \cdot 0,1 = 15,75 \text{ г}$$

Найдем количество вещества для каждого соединения.

$$n(\text{KOH}) = 0,294 \text{ моль}; n(\text{HCl}) = 0,43 \text{ моль}; n(\text{KCl}) = 0,294 \text{ моль}$$

Среда кислая

$$\text{Найдем массу соли } m(\text{KCl}) = 21,9 \text{ г}$$

$$\text{Рассчитаем массу общего раствора: } m(\text{р-ра}) = 110 + 157,5 = 267,5 \text{ г}$$

$$\text{Определим массовую долю хлорида калия в растворе: } \omega = 21,9/267,5 = 0,08$$

# Расчёты по теме «Растворы»



## С4. Примеры заданий:

К раствору, полученному при добавлении 8 г гидроксида лития к 1 л воды, прилили 100 мл 8,5% раствора соляной кислоты (плотность 1,04 г/мл). Определите массовые доли растворённых веществ в полученном растворе.

# Задачи на вывод формулы вещества



**С5. При сгорании газообразного органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 2,24 л (н.у.) углекислого газа, 1,8 г воды и 3,65 г хлороводорода. Установите молекулярную формулу сгоревшего вещества.**

Решение:

Установим количества вещества углерода, водорода и хлора.

$$\begin{aligned} 1) \quad & 22,4 \text{ л CO}_2 - 1 \text{ моль} \quad n(\text{C}) = 0,1 \text{ моль} \\ & 2,24 \text{ л CO}_2 - x \text{ моль} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2) \quad & 36,5 \text{ г HCl} - 35,5 \text{ г Cl} \quad z(\text{Cl}) = 3,55 \text{ г Cl}; \quad n(\text{Cl}) = 0,1 \text{ моль} \\ & 3,65 \text{ г HCl} - z \text{ г Cl} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 3) \quad & 36,5 \text{ г HCl} - 1 \text{ г H} \quad y(\text{H}) = 0,1 \text{ г}; \quad n(\text{H}) = 0,1 \text{ моль} \\ & 3,65 \text{ г HCl} - y \text{ г H} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & 18 \text{ г H}_2\text{O} - 2 \text{ г H} \quad y_1 = 0,2 \text{ г}; \quad n_1(\text{H}) = 0,2 \text{ моль} \\ & 1,8 \text{ г H}_2\text{O} - y_1 \text{ г H} \end{aligned}$$

Общее количество вещества водорода составляет 0,3 моль.

$x : y : z = 0,1 : 0,3 : 0,1$ . Формула  $\text{CH}_3\text{Cl}$ .

# Расчёты по теме «Растворы»



## С5. Образцы заданий:

а) Установите формулу неорганического соединения, содержащего 20% магния, 53,33% кислорода и 26,67% некоторого элемента.

б) При полном сгорании газообразного органического вещества, не содержащего кислород, выделилось 4,48 л (н.у.) углекислого газа, 1,8 г воды и 4 г фтороводорода. Установите формулу сгоревшего соединения.

в) При термическом разложении неизвестного вещества массой 49 г выделилось 13,44 л (н.у.) кислорода и осталось твердое вещество, содержащее 52,35% калия и 47,65% хлора. Определите формулу вещества.