

# ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНЫЙ ЭТАП

## 10 класс

### Задание 1

Соединения металлов с хлором обычно относят к классу солей, однако в ряду хлоридов натрия, кальция и алюминия одно их соединений значительно отличается по своим свойствам от двух остальных.

1) Объясните, почему два из этих хлоридов плавятся, а третий (какой?) при этом улетучивается, а его молекулярная масса в газовой фазе имеет примерно вдвое большее численное значение.

2) Объясните характер связи в частицах этого хлорида в газовой фазе и изобразите их геометрическое строение.

3) Хлориды алюминия и кальция из водных растворов выделяются в виде кристаллогидратов. Можно ли получить безводные хлориды этих металлов нагреванием их кристаллогидратов? Ответ поясните.

4) Один из названных хлоридов широко используется как катализатор реакций хлорирования, алкилирования, ацилирования и изомеризации в органической химии. Будет ли катализировать указанные реакции кристаллогидрат этой соли? Ответ поясните.

### Задание 2

1,1-Дибромпропан был обработан избытком спиртового раствора едкого калия. Полученное вещество **A** нагрели до 600 градусов в присутствии древесного угля и выделили два продукта **B** и **B**, которые вступают в реакцию бромирования как в присутствии бромида железа (III), так и на свету, причем при монобромировании соединения **B** в каждом случае образуется по одному продукту, а **B** – по три различных монобромпроизводных. Что за вещества обозначены буквами? Запишите уравнения реакций.

### Задание 3

Окисление одного и того же непредельного углеводорода под действием различных окислителей приводит к различным продуктам. Так, при пропускании этилена через нейтральный водный раствор перманганата калия образуется соединение **A** состава  $C_2H_6O_2$ . Те же вещества при взаимодействии в подкисленном серной кислотой растворе при нагревании дают диоксид углерода и воду. Взаимодействие молекулярного кислорода с этиленом при поджигании смеси также дает диоксид углерода и воду, однако пропускание той же смеси над нагретым серебряным катализатором дает соединение **B** состава  $C_2H_4O$ , не дающее реакции серебряного зеркала и при действии воды в присутствии кислоты превращающееся в соединение **A**. Если ту же самую смесь подвергнуть действию палладиевого катализатора, то образуется соединение **C** состава  $C_2H_4O$ , дающее реакцию серебряного зеркала и не превращающееся при действии воды в **A**. Аллотропное видоизменение кислорода – озон – с этиленом образует соединение **X** состава  $C_2H_4O_3$ , которое при действии воды превращается в эквимольную смесь муравьиной кислоты и формальдегида, а при реакции с водным раствором сульфита натрия дает формальдегид и сульфат натрия.

1. Изобразите структурные формулы соединений **A**, **B**, **C**.

2. Напишите полные молекулярные уравнения описанных в задаче превращений.

3. Установите строение углеводорода **Y**, устойчивого к действию как нейтрального, так и подкисленного раствора перманганата калия, если известно, что в качестве

единственного органического продукта при последовательной обработке **Y** озонном и водным раствором сульфита натрия является вещество состава  $C_2H_2O_2$ .

#### Задание 4

На соль серебра, содержащую 80,6% серебра и 10,4% азота (по массе), подействовали бромом. При этом выделился газ, относительная плотность которого по воздуху равна 1,8. Этот газ пропустили через 5%-ный раствор горячей серной кислоты. При охлаждении из раствора выпали бесцветные кристаллы.

Навеску полученных кристаллов массой 0,02 г растворили в 5 мл 10%-ной серной кислоты и добавили 5 мл воды. Эту смесь оттитровали 0,0055 М раствором перманганата калия (до появления бледно-розовой окраски). Анализ повторили 3 раза. На титрование было израсходовано в среднем 11,54 мл титранта.

- 1) Определите формулу соли серебра.
- 2) Напишите уравнения описанных реакций.
- 3) Определите формулу выпавшего кристаллического вещества.
- 4) Напишите уравнения реакций выделившегося газа со щелочью, водородом и бромом.

#### Задание 5

Напишите уравнения реакций следующих превращений и назовите неизвестные вещества.

