

## ОЛИМПИАДА

## 10 класс

## I тур

**Задание 1.**

Безводный хлорид алюминия находит широкое применение в органической химии в качестве катализатора разнообразных реакций

1. Приведите примеры четырех различных реакций, катализируемых хлоридом алюминия.
2. Поясните механизм каталитического действия этого вещества в выбранных вами реакциях.
3. Предложите 5 способов получения каталитически активного (безводного) хлорида алюминия. Учтите, что эта соль при кристаллизации из водных растворов образует шестиводный кристаллогидрат, хорошо растворимый в воде.

**15 баллов****Задание 2.**

В автоклаве вместимостью 1л при 400 К в присутствии никеля гидрируют 36,8 г насыщенного ациклического монокетона с неразветвленной цепью. Процесс проводят до установления постоянного давления. Изобразите структурные формулы возможных изомеров исходного кетона, если общее падение давления составляет  $7 \cdot 10^5$  Н/м<sup>2</sup>, а суммарный объем кетона и катализатора равен 50 мл ( $R=8,31$  Дж/(моль•К)).

**10 баллов****Задание 3.**

Как известно, взаимодействие двуокиси азота с водой протекает в зависимости от температуры по различным направлениям.

1. Напишите два возможных итоговых уравнения реакций  $\text{NO}_2$  с водой.
2. Объясните, почему при разных температурах образуются разные соединения.
3. Напишите возможные уравнения реакций диоксида азота с водным раствором аммиака.
4. Вычислите концентрации веществ (в моль/л) в растворах, которые образуются при поглощении 0,2 моль диоксида азота 50 мл 4М раствора аммиака. Можно считать, что при поглощении газа объем раствора не изменяется.

**10 баллов****Задание 4.**

Желтый порошок X при действии разбавленной кислоты Y образует оранжевый раствор, при действии концентрированной кислоты Y выделяет газ и меняет окраску, а при

действии  $Y$  на  $X$  в момент образования  $Y$  из твердой соли и концентрированной фосфорной кислоты образуется жидкое легколетучее соединение  $Z$ , которое содержит 20,6 % кислорода (по массе). При действии раствора гидроксида калия жидкость  $Z$  медленно растворяется с образованием раствора, содержащего исходное вещество  $X$ .

1. Установите формулу исследуемого вещества и назовите его.
2. Напишите уравнения описанных превращений.

**10 баллов**

#### **Задание 5.**

Неизвестный металл массой 13 г обработали избытком очень разбавленного раствора азотной кислоты. К полученному раствору прибавили избыток раствора щелочи и прокипятили, при этом выделилось 1,12 л газа (н.у.). Установите, какой металл был растворен в азотной кислоте. Напишите уравнения описанных реакций. Подтвердите ответ расчетами.

**10 баллов**

**Всего 55 баллов**