

**Муниципальный этап всероссийской олимпиады школьников по химии
Ханты-Мансийский автономный округ – Югра
2023–2024 учебный год**

Анализ (разбор) экспериментального тура олимпиады по химии

10 класс

Задача экспериментального тура (35 баллов)

Задание. Вам выдано 5 химических стаканов (неподписанных) с растворами следующих веществ: KOH , H_3PO_4 , CaCl_2 , Na_2CO_3 , AlCl_3 . Дополнительно стоит дистиллированная вода.

1. Определите, не пользуясь другими реактивами, в какой из пяти пробирок находятся указанные вещества.
2. Составьте таблицу определения веществ.
3. Напишите уравнения, расставьте коэффициенты и укажите признаки проведенных реакций.
3. Дайте названия образовавшимся солям.
4. Предложите возможные продукты образования, если раствор KOH , H_3PO_4 , будут присутствовать в реакции в избытке или недостатке.
5. Могут ли указанные вещества подвергаться полному гидролизу?

Реактивы: 0,5М KOH , 0,5 М H_3PO_4 , 0,5 М CaCl_2 , 0,5 М Na_2CO_3 , 0,5 М AlCl_3 .

дистиллированная вода.

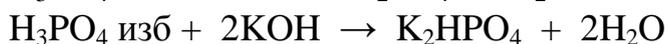
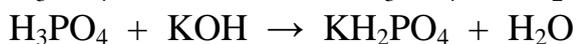
Оборудование: штатив с пробирками, водяная баня. Водяная баня необходима для проверки растворимости продуктов - солей при нагревании растворов.

Решение:

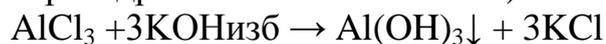
Составление схемы - таблицы

	KOH	H_3PO_4	CaCl_2	Na_2CO_3 ,	AlCl_3
KOH	-	Q	~	-	↓ осадок -
H_3PO_4	Q	-	осадок ↓	газ ↑	осадок ↓
CaCl_2	~	осадок ↓	-	осадок ↓	-
Na_2CO_3 ,	-	газ ↑	осадок ↓	-	Осадок и газ ↓ ↑
AlCl_3	осадок ↓ -	осадок ↓	-	Осадок и газ ↓ ↑	-

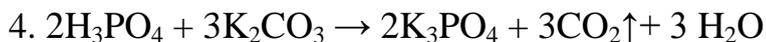
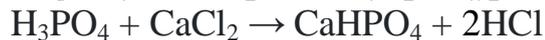
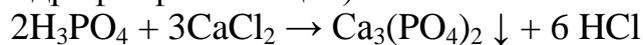
1. Гидроксид калия взаимодействует с фосфорной кислотой с выделением тепла и образованием продуктов в зависимости от избытка или недостатка реагента. Продукты реакции (фосфат, дигидрофосфат калия или гидрофосфат калия)



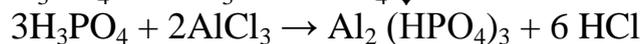
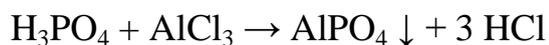
2. Гидроксид калия в избытке взаимодействует с хлоридом алюминия с образованием осадка, который растворяется с образованием комплексной соли тетрагидроксо алюминат калия. Продукты реакции (хлорид калия, тетрагидроксо алюминат калия)



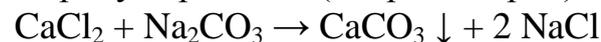
3. Ортофосфорная взаимодействует с хлоридом кальция с образованием средней и кислых кислот (фосфат кальция, дигидрофосфат кальция, гидрофосфат кальция)



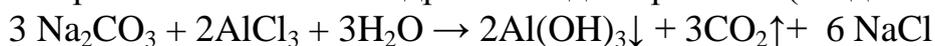
5. Ортофосфорная взаимодействует с хлоридом алюминия с образованием средней и кислых кислот (фосфат алюминия, гидрофосфат алюминия, дигидрофосфат алюминия)



6. Продукт реакции (хлорид натрия)



7. Уравнение полного гидролиза – два признака (осадок и газ)



Система оценивания:

№	Элементы решения	Баллы
1	Составление таблицы (полной схемы) определения веществ с указанием признаков протекающих реакций	5 баллов
2	Составление уравнений с учетом коэффициентов по 1 баллу за каждое. 14 уравнений по 1 баллу = 14	14 баллов
3	Описание признаков химического эксперимента по 0,5 балла	4,5 балла

	за каждый признак (выделение тепла, осадки (в 5 уравнениях), растворение осадка, выделение газа (2 уравнения). Всего 9 - по 0,5 = 4,5 балла	
4	Названия образовавшихся солей по 0,5 балла за каждую. Всего - 13 солей.	6,5 балла
5	Техника безопасности проведения эксперимента. Аккуратная работа, отсутствие ошибок в обращении с реактивами и оборудованием	3 балла
6.	Уравнение полного гидролиза	2
	Итого	35 баллов