

**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<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, CaCl<sub>2</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, AlCl<sub>3</sub>. 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<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, будут присутствовать в реакции в избытке или недостатке.
5. Могут ли указанные вещества подвергаться полному гидролизу?

**Реактивы:** 0,5М KOH, 0,5 М H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>, 0,5 М CaCl<sub>2</sub>, 0,5 М Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, 0,5 М AlCl<sub>3</sub>.

дистиллированная вода.

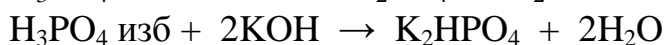
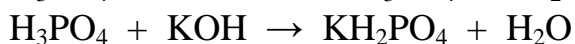
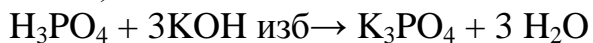
**Оборудование:** штатив с пробирками, водяная баня. Водяная баня необходима для проверки растворимости продуктов - солей при нагревании растворов.

**Решение:**

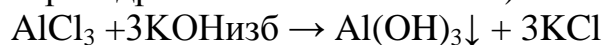
Составление схемы - таблицы

	KOH	H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	CaCl <sub>2</sub>	Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ,	AlCl <sub>3</sub>
KOH	-	Q	~	-	↓ осадок -
H <sub>3</sub> PO <sub>4</sub>	Q	-	осадок ↓	газ ↑	осадок ↓
CaCl <sub>2</sub>	~	осадок ↓	-	осадок ↓	-
Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ,	-	газ ↑	осадок ↓	-	Осадок и газ ↓ ↑
AlCl <sub>3</sub>	осадок ↓ -	осадок ↓	-	Осадок и газ ↓ ↑	-

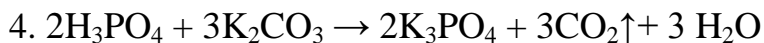
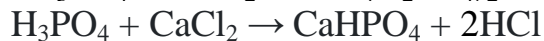
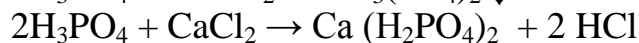
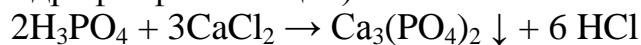
1. Гидроксид калия взаимодействует с фосфорной кислотой с выделением тепла и образованием продуктов в зависимости от избытка или недостатка реагента. Продукты реакции (фосфат, дигидрофосфат калия или гидрофосфат калия)



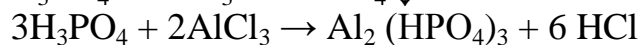
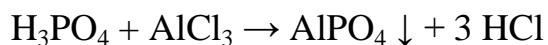
2. Гидроксид калия в избытке взаимодействует с хлоридом алюминия с образованием осадка, который растворяется с образованием комплексной соли тетрагидроксо алюминат калия. Продукты реакции (хлорид калия, тетрагидроксо алюминат калия)



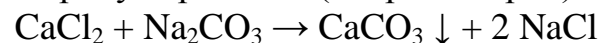
3. Ортофосфорная взаимодействует с хлоридом кальция с образованием средней и кислых кислот (фосфат кальция, дигидрофосфат кальция, гидрофосфат кальция)



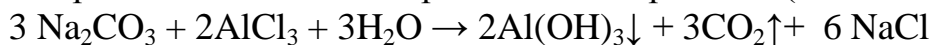
5. Ортофосфорная взаимодействует с хлоридом алюминия с образованием средней и кислых кислот (фосфат алюминия, гидрофосфат алюминия, дигидрофосфат алюминия)



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	<b>35 баллов</b>