

**ЗАДАНИЯ**  
Муниципальный этап Всероссийской олимпиады школьников по химии 2023.  
Экспериментальный тур  
Цветное и бесцветное  
(максимально 20 баллов)

11 класс

**Задача 11-1. Сульфат меди (II) как реактив (5 баллов)**

В трех пронумерованных пробирках находятся водные растворы йодида калия, аммиака, концентрированный раствор хлорида натрия

Используя раствор сульфата меди (II), установите содержимое пробирок. Укажите признаки реакций, составьте уравнения **всех** возможных химических реакций.

№ пробирки	Признаки реакции	Уравнение реакции
1.	осадок бурого цвета	$2KI + CuSO_4 \rightarrow 2CuI + I_2 + K_2SO_4$
2.	осадок белого цвета	$2NH_3 + CuSO_4 \cdot H_2O \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + Cu(OH)_2 \downarrow$
3.	зеленый раствор	$4NaCl + CuSO_4 \rightarrow Na_2SO_4 + Na_2[CuCl_4]$

45

**Задача 11-2. Сульфит натрия как реактив (5 баллов)**

В трех пронумерованных пробирках находятся растворы перманганата калия.

К одному из растворов перманганата калия ранее был добавлен раствор серной кислоты, а второму – раствор гидроксида калия. К третьему раствору ни щелочь, ни кислоту не добавляли.

Используя раствор сульфита натрия, установите содержимое каждой из пробирок. Укажите признаки реакций, составьте уравнения протекающих химических реакций.

№ пробирки	Признаки реакции	Уравнение реакции
1	бесцветный раствор	$2KMnO_4 + 3H_2SO_4 + 5Na_2SO_3 \rightarrow 2MnSO_4 + K_2SO_4 + Na_2SO_4 + 3H_2O$
2	зеленый раствор	$2KMnO_4 + 2KOH + Na_2SO_3 \rightarrow 2K_2MnO_4 + H_2O + Na_2SO_4$
3	бурый осадок	$2KMnO_4 + H_2O + 3Na_2SO_3 \rightarrow 2MnO_2 + 2KOH + Na_2SO_4$

58

**Задача 11-3. Дихромат калия как реактив (5 баллов)**

В трех пронумерованных пробирках находятся растворы кальцинированной соды, сульфита натрия, хлорида бария. Используя в качестве реактива раствор дихромата калия, установите содержимое каждой из пробирок. Укажите признаки реакций, составьте уравнения возможных химических реакций.

№ пробирки	Признаки реакции	Уравнение реакции
1	белый р-р	$K_2Cr_2O_7 + Na_2CO_3 \rightarrow 2KNaCrO_4 + CO_2$
2	зеленый осадок	$K_2Cr_2O_7 + 3Na_2SO_3 + 4H_2O \rightarrow 2K_2Cr(OH)_2 \downarrow + 2KOH + 3Na_2SO_4$
3	белый осадок	$K_2Cr_2O_7 + 2BaCl_2 + H_2O \rightarrow BaCrO_4 + 2KCl + 2HCl$

50

**Задача 11-4. Четыре бесцветных раствора (5 баллов)**

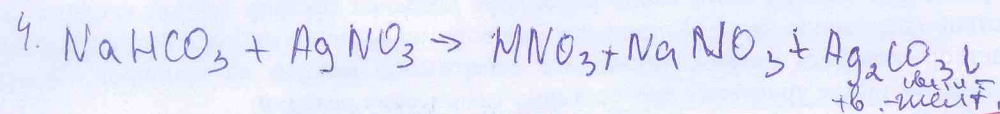
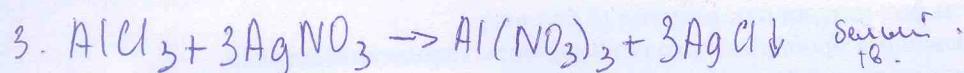
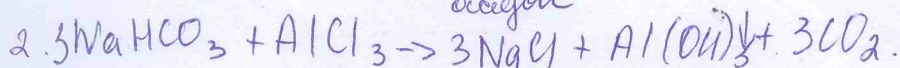
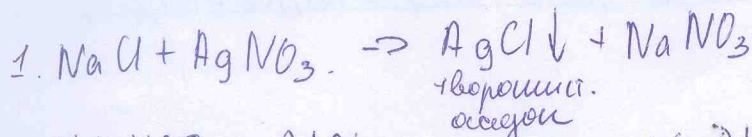
В пробирках находятся растворы четырех веществ: поваренной соли, пищевой соды, хлорида алюминия и нитрата серебра. Не используя других реактивов, распознайте содержимое пробирок.

Заполните таблицу, вписав в свободные ячейки признаки химических реакций

Добавляемое вещество	Вещество в пробирке			
	поваренная соль	пищевая сода	хлорид алюминия	нитрат серебра
поваренная соль				AgCl ↓ твердый осадок.
пищевая сода			Al(OH) <sub>3</sub> ↓, CO <sub>2</sub> ↑	Ag <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ↓ белый-желт. твер.
хлорид алюминия		Al(OH) <sub>3</sub> ↓, CO <sub>2</sub>		AgCl ↓ бел. твердый.
нитрат серебра	AgCl ↓ твердый.	Ag <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> ↓ белый-желт. твердый.	AgCl ↓ белый твердый.	

Составьте уравнения протекающих реакций.  
Определите содержимое пробирок.

58



795 и 205

Дунз / Кузнецова Л.В.