

Ключи, критерии оценивания заданий
муниципального этапа Всероссийской олимпиады школьников
2024/2025 учебный год
Экспериментальный тур

Химия
9 класс

Продолжительность – 120 минут
Максимальный балл – 30

В шести пронумерованных пробирках находятся растворы нитрата свинца, хлорида аммония, нитрата аммония, сульфата натрия, нитрата бария и иодида калия. Установите содержимое каждой пробирки, используя в качестве реактивов только эти растворы и раствор гидроксида натрия. Напишите уравнения проводимых реакций в молекулярном, а также полном, и сокращенном ионно – молекулярном видах, укажите какими эффектами они сопровождаются. Решение представьте в виде таблицы.

	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	NH_4Cl	NH_4NO_3	Na_2SO_4	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	KI	NaOH
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$							
NH_4Cl							
NH_4NO_3							
Na_2SO_4							
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$							
KI							
NaOH							

Напишите уравнения реакций всех вышеперечисленных солей друг с другом, пронумеровав их так же, как и в таблице.

Реактивы: 0,5 н. раствор NaOH , H_2O .

Оборудование: бюксы с сухими солями, штатив с пробирками, шпатели, пипетки, водяная баня, спиртовка, универсальная индикаторная бумага.

Решение

	$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	NH_4Cl	NH_4NO_3	Na_2SO_4	$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	KI	NaOH
$\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$	-	↓ растворяется в горячей воде	-	↓ растворяется в избытке щелочи	-	↓	↓ растворяется в избытке щелочи
NH_4Cl	↓ растворяется в горячей воде	-	-	-	-	-	↑ При нагревании выделяется аммиак и меняется цвет индикаторной бумаги
NH_4NO_3	-	-	-	-	-	-	↑ При нагревании выделяется аммиак и меняется цвет индикаторной бумаги
Na_2SO_4	↓ растворяется в избытке щелочи	-	-	-	↓	-	-
$\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$	-	-	-	↓	-	-	-
KI	↓	-	-	-	-	-	-
NaOH	↓ растворяется в избытке щелочи	↑ При нагревании выделяется аммиак и меняется цвет индикаторной бумаги	↑ При нагревании выделяется аммиак и меняется цвет индикаторной бумаги	-	-	-	-

За заполнение таблицы – 10 б

В каждую из 6 пробирок добавляем раствор гидроксида натрия. Только в одной из пробирок наблюдается выпадение белого осадка, растворимого в избытке щелочи. Значит в этой пробирке – раствор нитрата свинца.

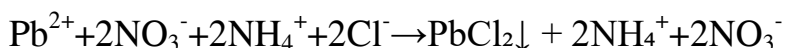
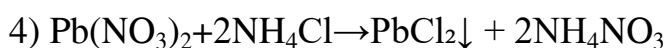
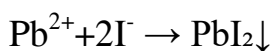
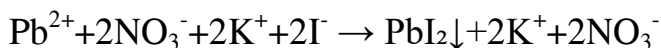
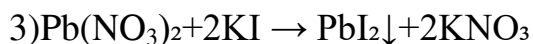
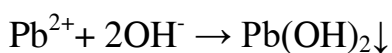
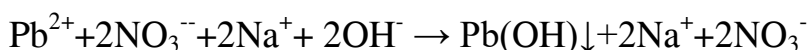
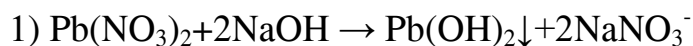
В каждую из оставшихся пяти пробирок добавляем нитрат свинца. В двух пробирках выпадает белый осадок, а в третьей – осадок желтого цвета. Значит в пробирках, в которых выпал белый осадок могут быть хлорид аммония и сульфат натрия. А в пробирке, с которой выпал желтый осадок- иодид калия. Белый осадок хлорида свинца растворяется в горячей воде и растворе гидроксида натрия. Сульфат свинца в горячей воде не растворяется. Значит в соответствующих пробирках находятся – сульфат натрия, хлорид аммония и иодид калия.

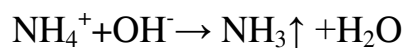
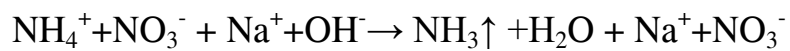
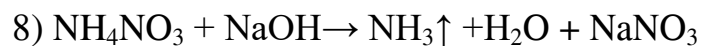
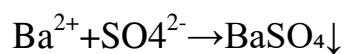
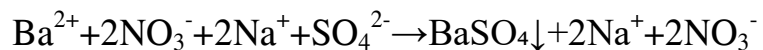
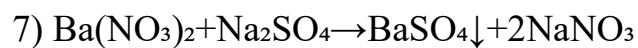
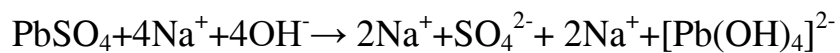
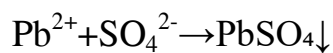
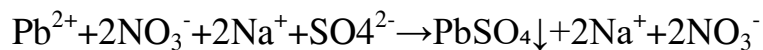
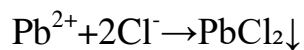
В каждую из оставшихся пробирок прибавляем раствор сульфата натрия. В одной из пробирок выпадает осадок белого цвета. Значит в этой пробирке нитрат бария.

Для доказательства того, что в последней пробирке содержится нитрат аммония, прибавим к ней раствор щелочи и нагреем. При нагревании появляется запах аммиака и изменяется цвет индикаторной бумаги.

За рассуждения – 12 б

Уравнения соответствующих реакций:





За уравнения реакций – 8 б