

1 + 0,8 + 1,5

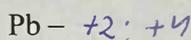
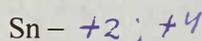
Лабораторная работа

СВОЙСТВА P-ЭЛЕМЕНТОВ (Al, Sn, Pb)

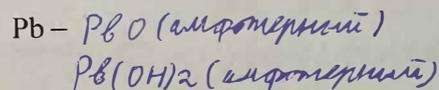
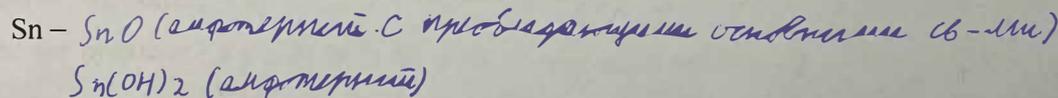
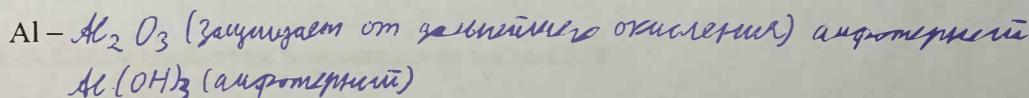
Цель работы: ознакомиться со св-ми p-элементов и их соединений.

Основные понятия: химические свойства алюминия, олова и свинца

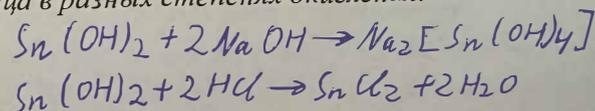
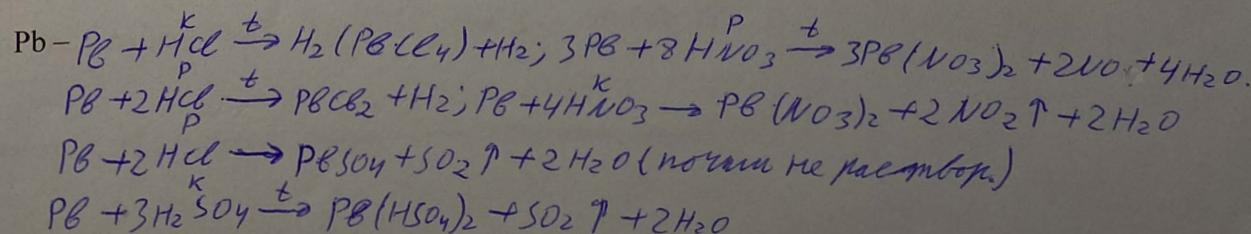
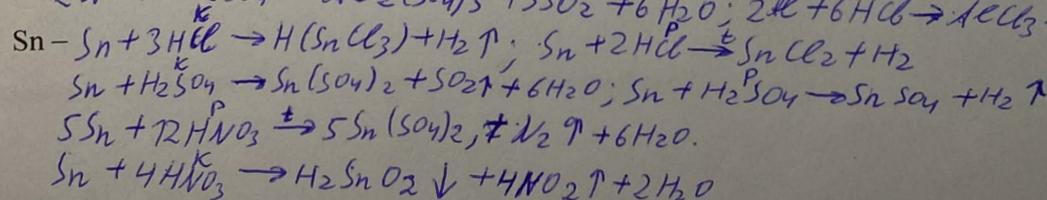
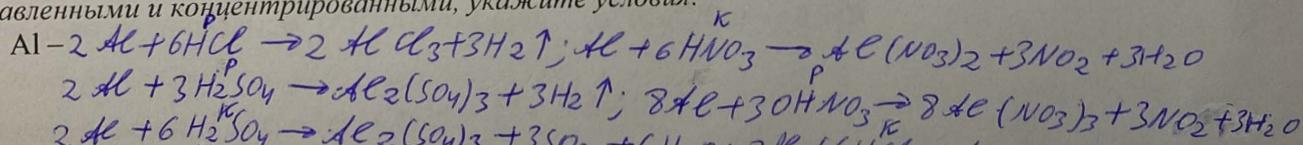
Приведите степени окисления, которые могут проявлять эти элементы в химических реакциях, укажите наиболее устойчивые:



Приведите формулы оксидов и гидроксидов элементов, укажите характер их свойств:



Приведите уравнения реакций, подтверждающих амфотерный характер гидроксида олова или свинца в разных степенях окисления:

Приведите уравнения реакций взаимодействия элементов с кислотами (HCl, H₂SO₄, HNO₃) разбавленными и концентрированными, укажите условия:

Практическая часть

Опыт 1. Взаимодействие алюминия с кислотами

Реагенты: Al, HCl (разб)

Уравнение реакции: $2Al + 6HCl \rightarrow 2AlCl_3 + 3H_2$

Набл: бурное выделение водорода

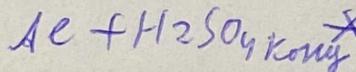
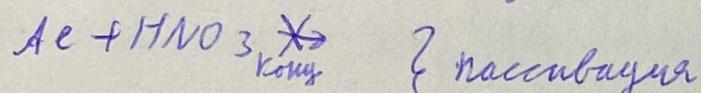
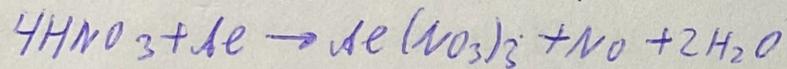
Реагенты: Al, H₂SO₄ (разб)

Уравнение реакции: $2Al + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 3H_2$

Наблюдения:

слабое выделение водорода

Вывод: (укажите, почему алюминий легко растворяется в соляной кислоте, хуже растворяется в разбавленной серной кислоте и не растворяется в концентрированных холодных серной и азотной кислотах)

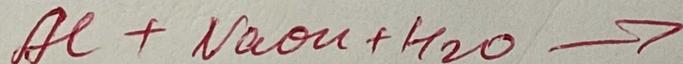


Al легко растворим в HCl, т.к. покрыт оксидной пленкой.

Опыт 2. Взаимодействие алюминия со щелочами

Реагенты: Al, NaOH

Уравнение реакции: $Al_2O_3 + NaOH + H_2O \rightarrow Na[Al(OH)_4]$



Наблюдения: очень бурное выделение водорода, разрушение оксидной пленки

Вывод: (объясните причину легкого растворения алюминия в растворе щелочи, сопровождающееся выделением водорода, напишите уравнение реакции растворения оксидной пленки в щелочи)

$Al + NaOH + H_2O = Na[Al(OH)_4]$ В щелочной среде оксидная пленка растворяется и Al начинает проявлять амфотерные св-ва.

Опыт 3. Взаимодействие алюминия с солями меди (II)

Стандартные потенциалы: $\varphi^0(Al^{3+}/Al) = -1,66V$; $\varphi^0(Cu^{2+}/Cu) = +0,34V$

Реагенты: Al, CuCl₂

Уравнение реакции: $2Al + 3CuCl_2 \rightarrow 3Cu + 2AlCl_3$

Наблюдения: образование меди (интенсивное)

Реагенты: Al, CuSO₄

Уравнение реакции: $2Al + 3CuSO_4 \rightarrow 3Cu + Al_2(SO_4)_3$

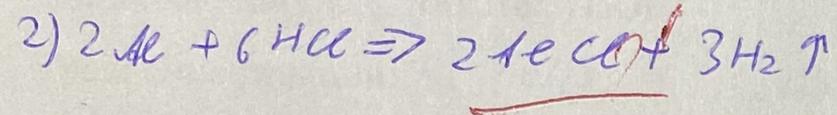
Наблюдения: образование меди (менее интенсивное)

Реагенты: Al, Cu(NO₃)₂

Уравнение реакции: $Al + Cu(NO_3)_2 \rightarrow$ * пассивация

Наблюдения: реакция не идет

Выводы: (объясните различное поведение алюминия в растворах солей меди, укажите защитную роль оксидной пленки, объясните выделение пузырьков газа, напишите уравнение реакции гидролиза солей меди)



с Cu(NO₃)₂ реакция не идет, т.к. (NO₃)⁻ явл. сильным окисл. в кислотной среде.

Опыт 4. Получение гидроксида алюминия и изучение его свойств

А. Реагенты: соль алюминия, NaOH

Уравнение реакции: $Al_2(SO_4)_3 + 6NaOH \rightarrow 2Al(OH)_3 \downarrow + 3Na_2SO_4$

Наблюдения: выпал белый осадок

Реагенты: Al(OH)₃, H₂SO₄

Уравнение реакции: $2Al(OH)_3 + 3H_2SO_4 \rightarrow Al_2(SO_4)_3 + 6H_2O$

Наблюдения: получение исходной соли; растворение осадка.

амф.
св-ва.

Реагенты: Al(OH)₃, избыток NaOH

Уравнение реакции: $Al(OH)_3 + NaOH \rightarrow Na[Al(OH)_4]$

Наблюдения: растворение осадка

Б. Реагенты: Na[Al(OH)₄], NH₄Cl

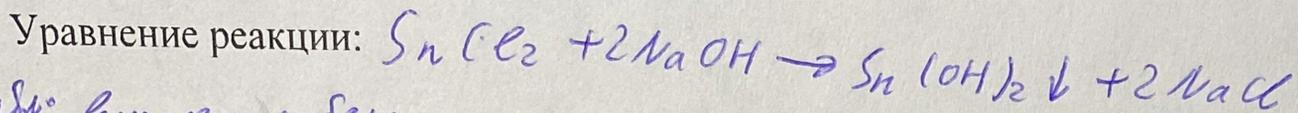
Уравнение реакции:

Наблюдения: не делаем.

Вывод: (укажите характер гидроксида алюминия, объясните причину образования осадка при добавлении к раствору алюмината натрия NH₄Cl, напишите уравнение реакции совместного гидролиза солей алюминия и аммония)

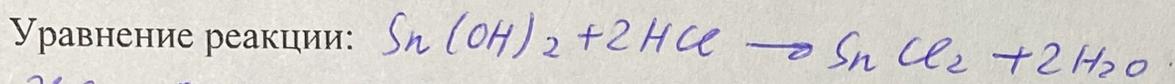
Опыт 5. Получение гидроксида олова (II) и изучение его свойств

Реагенты: соль олова (II), NaOH



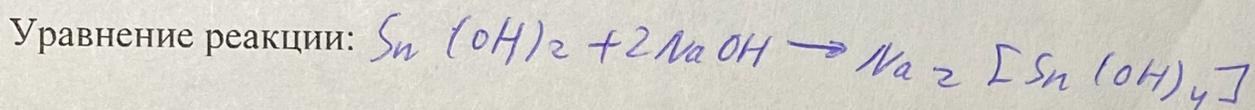
Набл.: выпадение белого осадка

Реагенты: Sn(OH)_2 , HCl



Набл.: растворение осадка.

Реагенты: Sn(OH)_2 , избыток NaOH



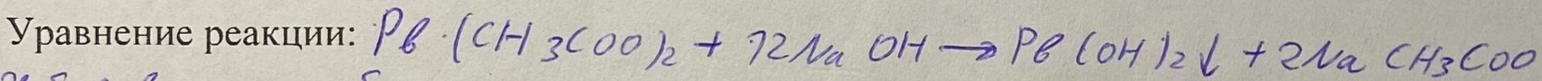
Наблюдения: растворение осадка

Вывод: (укажите характер гидроксида олова (II))

Sn(OH)_2 имеет амфотерные св-ва

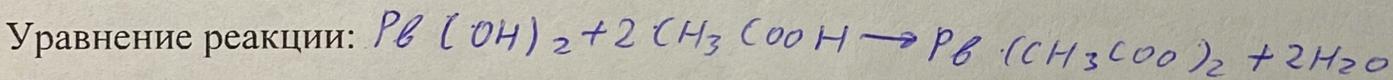
Опыт 6. Получение и свойства гидроксида свинца (II)

Реагенты: $\text{Pb(CH}_3\text{COO)}_2$, NaOH



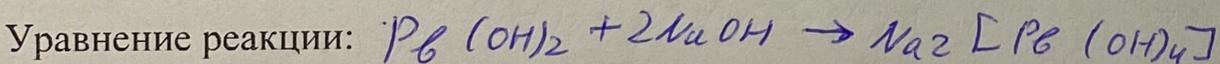
Набл.: выпадение белого осадка.

Реагенты: Pb(OH)_2 , CH_3COOH



Набл.: растворение осадка

Реагенты: Pb(OH)_2 , избыток NaOH



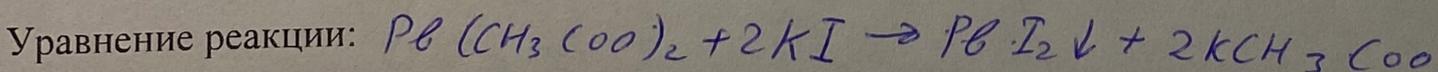
Наблюдения: раств. осадка.

Вывод: (укажите характер гидроксида свинца)

Pb(OH)_2 обладает амфотерными св-ми.

Опыт 7. Характерная реакция на ион свинца (II)

Реагенты: $\text{Pb(CH}_3\text{COO)}_2$, KI



Наблюдения: выпадение ярко-желтого осадка.

Вывод: Качественная реакция на ион свинца