

Лабораторная работа

0,8 + 0,7 + 2,5

СВОЙСТВА Р-ЭЛЕМЕНТОВ (Al, Sn, Pb)

Цель работы: ознакомиться со свойствами р-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:

Al - +3; наиб. устойчивый: +3

Sn - +2, +4; наиб. устойчивый: +4

Pb - +2, +4; наиб. устойчивый: +2

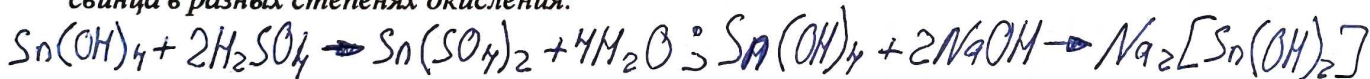
Приведите формулы оксидов и гидроксидов элементов, укажите характер их свойств:

Al - Al_2O_3 (амфотер); $Al(OH)_3$ (амфотер)

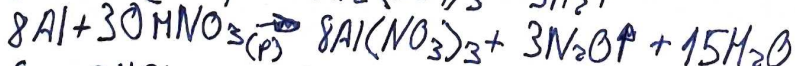
Sn - SnO_2 (амфотер); $Sn(OH)_2$ (амфотер); SnO (амфотер)

Pb - PbO (амфотер); PbO_2 (амфотер); $Pb(OH)_2$ (амфотер)

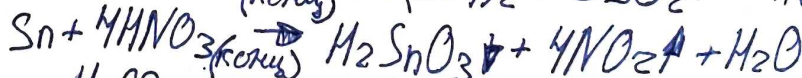
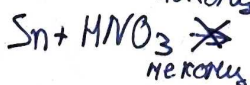
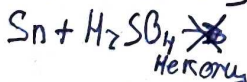
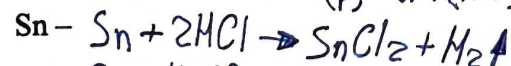
Приведите уравнения реакций, подтверждающих амфотерный характер гидроксида олова или свинца в разных степенях окисления:



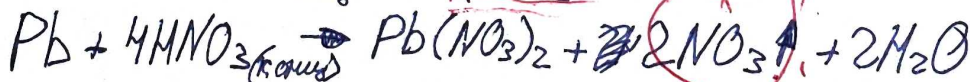
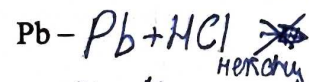
Приведите уравнения реакций взаимодействия элементов с кислотами (HCl , H_2SO_4 , HNO_3) разбавленными и концентрированными, укажите условия:



В реакции H_2SO_4 и HNO_3 - реакция с Al , сам Al - неактивен.



с H_2SO_4 и HNO_3 концентрированными реакция не идет



Практическая часть

Опыт 1. Взаимодействие алюминия с кислотами

Реагенты: Al, HCl (разб)

Уравнение реакции: $2\text{Al} + 6\text{HCl} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$

Реагенты: Al, H₂SO₄ (разб)

Уравнение реакции: $2\text{Al} + 3\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{H}_2 \uparrow$

Наблюдения: Выделяется газ H₂↑

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)

т.к. Al - ~~активный~~ менее активный металл, он реагирует со всеми этими кислотами. Большая скорость реакции с HCl обусловлена более активными ионами Cl (быстрее разрушает оксидную пленку).

Опыт 2. Взаимодействие алюминия со щелочами

Реагенты: Al, NaOH

Уравнение реакции: $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$
 $2\text{Al} + 2\text{NaOH} + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4] + 3\text{H}_2 \uparrow$

Наблюдения:

выделение газа

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

Al легко растворяется в NaOH, т.к. NaOH хорошо смывает пленку, после чего Al потемнел раствор. в воде (в щелоч. среде)

Опыт 3. Взаимодействие алюминия с солями меди (II)

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

Реагенты: Al, CuCl₂

Уравнение реакции: $3\text{CuCl}_2 + 2\text{Al} \rightarrow 2\text{AlCl}_3 + 3\text{Cu}$

Наблюдения: Медь осаждается на поверхности алюминия

Реагенты: Al, CuSO₄

Уравнение реакции: $3\text{CuSO}_4 + 2\text{Al} \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 3\text{Cu}$

Наблюдения: Медь осаждается на поверхности алюминия, но медленно.

Реагенты: Al, $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$

Уравнение реакции: $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 + \text{Al} \nrightarrow$ 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)

Al взаимодействует с солями, в $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$ ионы NO_3^- не могут разрушить защитную пленку Al, чтобы начать реакцию.

Опыт 4. Получение гидроксида алюминия и изучение его свойств

А. Реагенты: соль алюминия, NaOH

Уравнение реакции: $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{NaOH} \rightarrow \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + \text{Na}_2\text{SO}_4$

Наблюдения:

выделение осадка белого цвета

Реагенты: $\text{Al}(\text{OH})_3$, H_2SO_4

Уравнение реакции: $2\text{Al}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + 6\text{H}_2\text{O}$

Наблюдения:

растворение белого осадка

Реагенты: $\text{Al}(\text{OH})_3$, избыток NaOH

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

Наблюдения:

осадок остается, но становится менее белым

Б. Реагенты: $\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$, NH_4Cl

Уравнение реакции:

Не делать

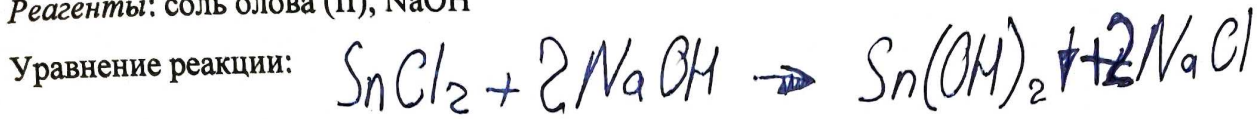
Наблюдения:

Вывод: (укажите характер гидроксида алюминия, объясните причину образования осадка при добавлении к раствору алюмината натрия NH_4Cl , напишите уравнение реакции совместного гидролиза солей алюминия и аммония)

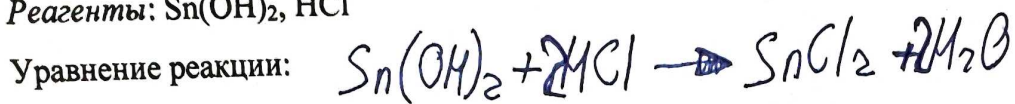
Гидроксид алюминия ~~образуется~~ обладает амфотерными свойствами.

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

Реагенты: соль олова (II), NaOH



Реагенты: Sn(OH)_2 , HCl



Реагенты: Sn(OH)_2 , избыток NaOH



Наблюдения:

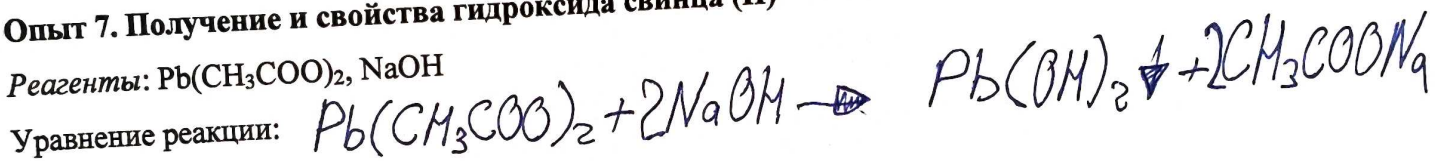
Наблюдается растворение осадка

Вывод: (укажите характер гидроксида олова (II))

Амфотерный характер у Sn(OH)_2

Опыт 7. Получение и свойства гидроксида свинца (II)

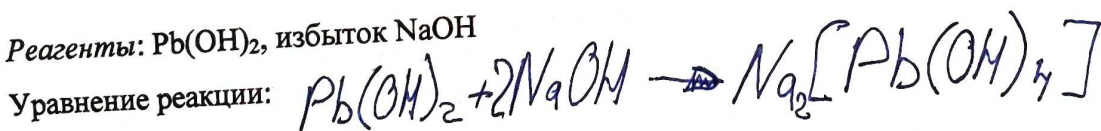
Реагенты: $\text{Pb(CH}_3\text{COO)}_2$, NaOH



Реагенты: Pb(OH)_2 , CH_3COOH



Реагенты: Pb(OH)_2 , избыток NaOH



Наблюдения:

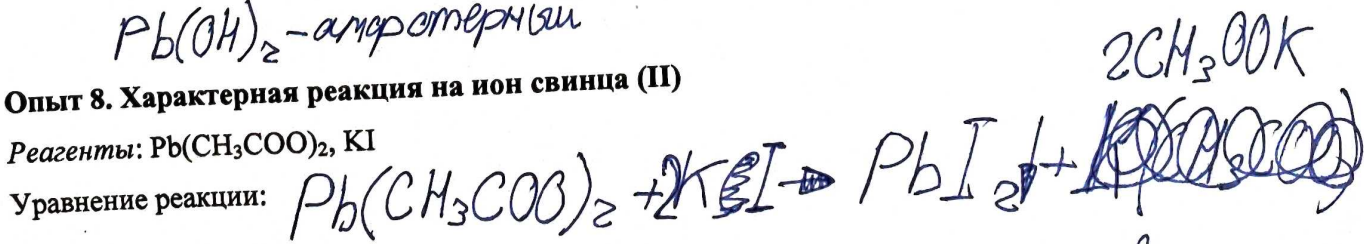
Наблюдают медленное растворение осадка

Вывод: (укажите характер гидроксида свинца)

Pb(OH)_2 - амфотерный

Опыт 8. Характерная реакция на ион свинца (II)

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



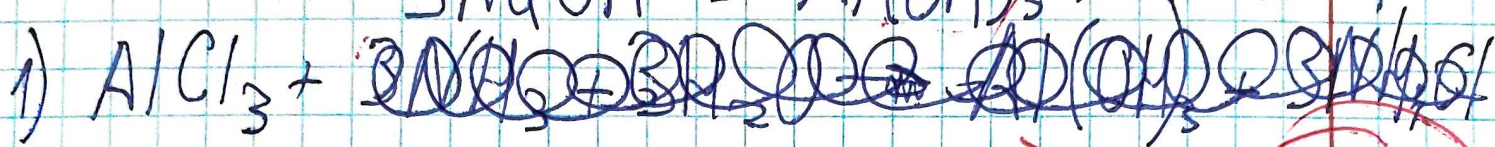
Наблюдения:

окрашивание раствора в желтый непрозрачный цвет, выпадение желтых кристаллов.

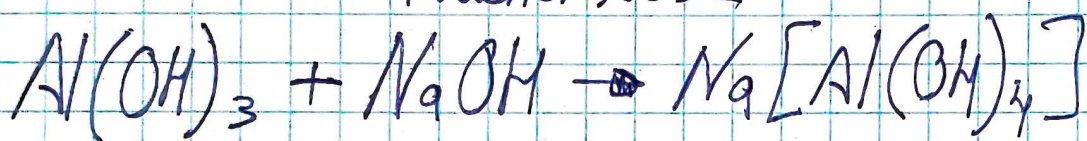
Вывод:

Для обнаружения ионов свинца, требуется добавить соединение с йодом.

Вариант: 2



2) * растворить можно в щелочах и
кислотах



3) ~~Характеризует~~ $Al(OH)_3$ амфотерен

2,5

Решено