

Модульные задания по общей и неорганической химии.

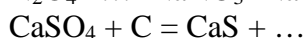
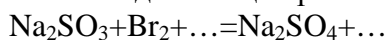
ГГФ.

2017 – 2018 учебный год

Задание 4 (300 баллов)

1. Определить степени окисления всех атомов в следующих соединениях:
CaH₂, SeOCl₂, Rb₂Cr₂O₇, H₂S₂, [Cu(NH₃)₄]Cl₂, Mg₂MnO₄, XeOF₄, H₂[IrBr₆], ReO₂Cl₂, K₂B₄O₇·10H₂O.

2. Дописать недостающие реагенты/продукты и уравнять следующие реакции:



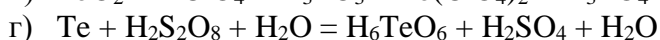
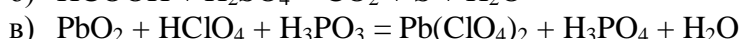
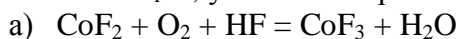
- указать окислитель и восстановитель;
- записать полуреакции восстановления и окисления;
- указать все сопряженные пары окислитель-восстановитель.

3. Используя справочные данные составить диаграмму Латимера для кислой среды:



Дополнительно рассчитать значения электрохимических потенциалов для полуреакций $\text{BrO}_4^- \rightarrow \text{HOBr}$ в кислой среде и $\text{BrO}_4^- \rightarrow \text{BrO}_3^-$ в щелочной. Для каждого потенциала составить и уравнять соответствующие полуреакции восстановления.

4. Уравняйте ОВР, используя значения стандартных электрохимических потенциалов, рассчитайте $\Delta_r E^\circ$, укажите направление процесса в стандартных условиях.



5. Рассчитайте $\Delta_r E^\circ$ и $\Delta_r G^\circ$ для реакции:



Определите направление процесса:

при стандартных условиях;

при $P_{\text{тв}} = 100 \text{ г.}$, $P(\text{PH}_3) = 10 \text{ бар}$ $C(\text{H}_3\text{PO}_2) = 0,1 \text{ М.}$ Обоснуйте ответ.

Влияет ли положение равновесия кислотность?

6. Концентрационный гальванический элемент состоит из двух кадмиевых электродов. Первый электрод представляет собой кадмиевую пластинку массой $m_1 = 1 \text{ г}$, погруженную в 1 л раствора соли кадмия с концентрацией $[\text{Cd}^{2+}] = 0,001 \text{ М}$. Вторым электродом представляет собой кадмиевую пластинку массой $m_2 = 1 \text{ г}$, погруженную в 1 л раствора соли кадмия с концентрацией $[\text{Cd}^{2+}] = 0,1 \text{ М}$. Электроды соединены солевым мостиком.

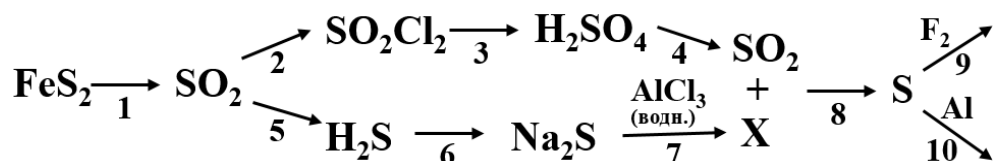
а) Указать катод и анод;

б) Найти ЭДС описанного гальванического элемента;

в) Найти концентрации $[\text{Cd}^{2+}]$ в обоих сосудах и массы обеих пластинок после полной разрядки элемента.

Задание 5 (300 баллов)

1. Привести примеры кислот, соответствующих формулам HXO , HXO_2 (2 примера с X из разных групп ПС), HXO_3 , HXO_4 (X = металл), H_2XO_3 , H_2XO_4 , H_3XO_2 , H_3XO_3 , H_3XO_4 и формулы их аммониевых солей. Хлор вместо X может быть использован только в одной из формул. Назвать приведенные кислоты и соли. Написать структурные формулы кислот. Какие из них являются двухосновными?
2. Предложите способы осуществления цепочки превращений и напишите уравнения соответствующих реакций с указанием условия проведения реакции (где требуется):



3. Сравнить реакции Cl_2 , F_2 , Br_2 , S , P , N_2 , Si , K , Ca и Ne с водным раствором KOH (написать уравнения реакций). В каких случаях продукты зависят от концентрации взятого KOH и температуры проведения реакции?
4. Привести формулы высших оксидов элементов главных подгрупп 3-го периода ПС. Как изменяются их кислотно-основные свойства? Привести продукты взаимодействия данных оксидов с водой: написать химические и структурные формулы и назвать.
5. Сравнить реакции соляной (*a*), серной (*b*) и азотной (*в*) кислот с цинком и медью: написать уравнения реакций с разбавленными и концентрированными кислотами, назвать продукты реакций.

Задание 6 (300 баллов)

1. Закончите уравнения реакций, при необходимости укажите условия их протекания:

- 1.1. $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{HCl} =$
- 1.2. $\text{Fe}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{S} =$
- 1.3. $\text{Fe}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} =$
- 1.4. $\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{HCl} =$
- 1.5. $\text{Co}(\text{OH})_3 + \text{H}_2\text{S} =$
- 1.6. $\text{Co}(\text{OH})_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} =$
- 1.7. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} =$
- 1.8. $\text{MnO}_2 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} =$
- 1.9. $\text{AgNO}_3 + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} =$
- 1.10. $\text{Cu}_2\text{O} + \text{H}_2\text{SO}_4 \text{ (конц.)} =$

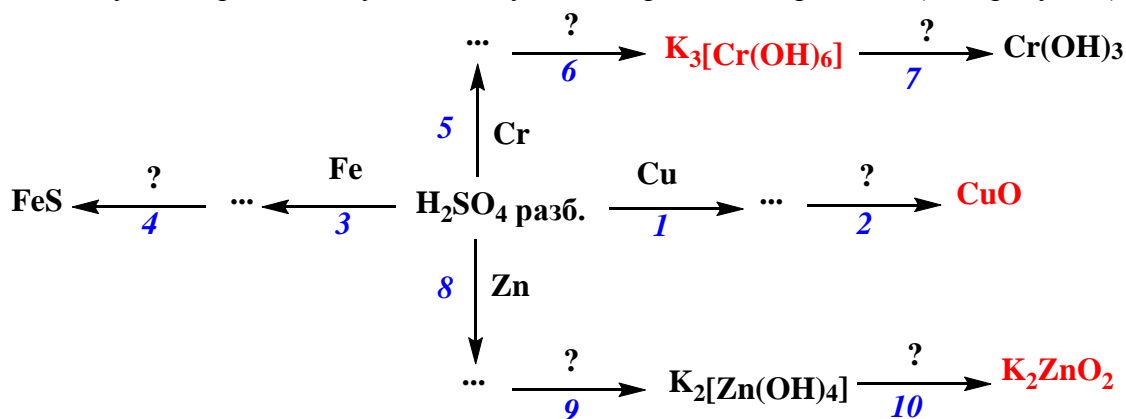
2. В приведенной ниже таблице укажите знаком «+» те случаи, когда реакция между металлом и кислотой идет при обычных условиях (без нагрева), знаком «-» - те случаи, когда реакция не идет. Ниже приведите объяснения причины, по которой реакция не идет (реакция пассивации, словесные пояснения и т.п.)

	HCl	H ₂ SO ₄ (конц.)	HNO ₃ (конц.)
Pb	-	+	+
Fe	+	-	-
Mn	+	+	+
Cr	+	-	-
Ag	-	-	+

3. Для соединения с брутто-формулой $\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{OH})_2(\text{NO}_2)$ привести структурные формулы всех изомеров, если известно, что координационное число кобальта равно 6. Для одного (любого) из изомеров заполнить следующую таблицу:

Формула	Центральный атом			Лиганды	Внутренняя сфера	Внешняя сфера	Название по IUPAC
	Коорд. число	Степень окисления	Ковалентность				

4. Предложите способы осуществления цепочки превращений и напишите уравнения соответствующих реакций с указанием условия проведения реакции (где требуется):



Назовите выделенные красным цветом соединения.