

Модульные задания по общей и неорганической химии.

ГГФ.

2018 – 2019 учебный год

Задание 4 (300 баллов)

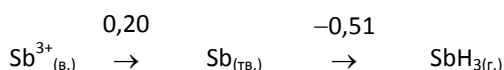
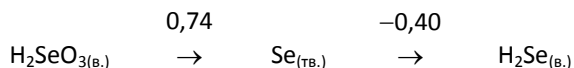
1. Для реакции $\text{Fe} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \text{Fe}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{SO}_2\uparrow + \dots$:
 - а) написать полуреакции восстановления и окисления;
 - б) указать окислитель и восстановитель;
 - в) записать полностью и уравнять реакцию в ионном и молекулярном виде;
 - г) пользуясь табличными данными, определить возможность протекания реакции при стандартных условиях и состояниях всех веществ и найти ΔG° ;
 - д) записать в явном виде зависимость ΔE реакции от pH.
 - ж) как изменятся ΔE , ΔE° , ΔG и ΔG° при умножении всех коэффициентов на 2;
 - з) зависят ли ΔE и ΔE° от $[\text{H}^+]$, $[\text{Fe}^{3+}]$, температуры?

2. Рассчитать, при какой концентрации ионов олова Sn^{2+} потенциал оловянного электрода будет меньше потенциала стандартного никелевого электрода. Составить схему гальванического элемента, отвечающую условиям задачи. Как изменится схема элемента и уравнения электродных процессов, если оба электрода будут стандартными? Для гальванического элемента со стандартными никелевым и оловянным электродами рассчитать ΔG электрохимической реакции и константу равновесия K_p .

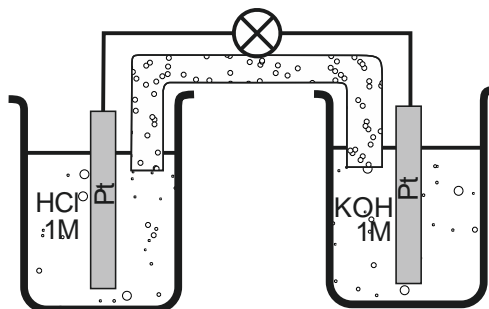
3. Бром является одним из часто используемых реагентов в синтетической химии. Пользуясь табличными данными, предложите три окислителя, с помощью которых можно было бы получить бром из калия бромистого при стандартных условиях и состояниях всех веществ. Напишите и уравняйте соответствующие уравнения реакций. В качестве доказательства используйте стандартные электродные потенциалы.

4. Из приведенных диаграмм Латимера для кислой среды найти (для стандартных состояний всех участников):

- а) E° для пары $\text{H}_2\text{SeO}_3(\text{в.})/\text{H}_2\text{Se}(\text{в.})$ (и записать соответствующую полуреакцию);
- б) разрешена ли реакция $\text{Sb}_{(\text{тв.})} + \text{H}_2\text{SeO}_3(\text{в.}) = \text{Sb}^{3+} + \text{Se}_{(\text{тв.})}$ (уравнять)? Ответ обосновать величиной $\Delta_r E^\circ$.
- в) разрешены ли реакции диспропорционирования $\text{Se}_{(\text{тв.})}$ и $\text{Sb}_{(\text{тв.})}$ (обосновать величиной $\Delta_r E^\circ$)?
- г) какой из потенциалов, приведенных на диаграмме, не зависит от pH?



5. Среди всевозможных источников тока существуют концентрационные гальванические элементы, состоящие из одинаковых электродов, отличающихся концентрациями растворенных веществ. Определите ЭДС такого элемента, состоящего из двух водородных электродов: первый электрод помещен в 1 М раствор HCl, а второй – в 1 М раствор KOH. Постройте график зависимости ЭДС этого элемента от pH второго раствора.



Задание 5 (300 баллов)

1. Привести примеры кислот, соответствующих формулам HXO , HXO_2 , HXO_3 , HXO_4 , H_2XO_3 , H_2XO_4 , H_3XO_3 (X не должен повторяться). Написать формулы их бариевых солей. Назвать кислоты и соли. Изобразить структурные формулы кислот. Какие из них являются двухосновными? Сильными?

2. Сравнить кислотно-основные свойства и кратко объяснить различия свойств в парах: а) HF и HCl ; б) CO_2 и SnO_2 ; в) Na_2O и Cl_2O .

3. Сравнить окислительно-восстановительные свойства и кратко объяснить закономерности в ряду: а) HClO_3 , HIO_3 ; б) N_2O_5 , P_2O_5 , Bi_2O_5 ; в) CO_2 , SiO_2 , PbO_2 .

4. Написать реакции F_2 , Cl_2 , S_8 , N_2 , P_4 , Si , Al , Na с горячим водным раствором NaOH (уравнять, назвать продукты).

5. Написать реакции и назвать продукты взаимодействия:

- а) избытка серной кислоты и гидроксида натрия;
- б) эквивалентного количества соляной кислоты и гидроксида натрия;
- в) избытка гидроксида бария и соляной кислоты.

6. Закончить реакции:

- а) $\text{CaO} + \text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2 = \dots$;
- б) $\text{NaI} + \text{HNO}_3$ (конц.) = ... ;
- в) $\text{NaI} + \text{H}_2\text{SO}_4$ (конц.) = ... ;
- г) $\text{NaI} + \text{H}_3\text{PO}_4$ (конц.) = ... ;
- д) $\text{Mg}_3\text{N}_2 + \text{HBr}$ (в.) = ... ;
- е) $\text{Ca}_3\text{P}_2 + \text{HCl}$ (в.) = ... ;
- ж) $\text{BaO}_2 + \text{Na}_2\text{CO}_3$ (в.) = ... ;
- з) $\text{BaO}_2 + \text{Na}_2\text{SO}_3 + \text{H}_2\text{O} = \dots$;
- и) $\text{HNO}_3 + \text{P}_2\text{O}_5 = \dots$;
- к) $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} = \dots$.

Задание 6 (300 баллов)

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

- а) $\text{FeS}_2 + \text{HNO}_3 = \dots$;
- б) $\text{FeSO}_4 + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{HNO}_3 = \dots$;
- в) $\text{CoCl}_2 + \text{NaHS} = \dots$;
- г) $\text{CoO} + \text{H}_2\text{SO}_{4(\text{водн.})} = \dots$;
- д) $\text{Ni}(\text{OH})_3 + \text{HNO}_{3(\text{водн.})} = \dots$;
- е) $\text{NaMnO}_4 + \text{NaBr} + \text{H}_2\text{SO}_4 = \dots$;
- ж) $\text{NaMnO}_4 + \text{NaI} + \text{H}_2\text{O} = \dots$;
- з) $\text{RbMnO}_4 + \text{RbI} + \text{RbOH} = \dots$;
- и) $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \text{ (T)} = \dots$;
- к) $\text{Cr}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{KOH} = \dots$.

2. Есть смесь порошком металлов: платины, серебра и железа. Предложите способ разделения и последующего выделения в чистом виде металлов из смеси. Можно использовать любые реактивы.

3. Для соединения с брутто формулой $\text{Co}(\text{NH}_3)_4(\text{NO}_2)\text{Br}_2$ привести структурные формулы всех изомеров, если 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				

Для этого же изомера выразить константу образования через соответствующие равновесные концентрации. На какие частицы диссоциирует это соединение в растворах? Приведите примеры соединений с комплексным катионом, диссоциирующих в растворе на два иона; на три иона; максимальное количество ионов? Привести примеры монодентантного, бидентантного, тридентантного лигандов (по одному примеру).

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

