Контрольная работа

по дисциплине «Общая химия»

**Основные классы неорганических соединений**

**Контрольное задание 19.**

а) Составьте формулы всех солей, соответствующих гидроксидам, приведенным в вашем задании.

б) напишите уравнение реакций их получения из кислоты и основания в молекулярной и ионной форме. Для амфотерных гидроксидов необходимо составлять формулы их солей, образованных как при реакциях с кислотами так и с основаниями.

**19)** Zn (OH)2 NaOH HCl

См. приложение 1, таблица 1

**Константы диссоциации некоторых слабых электролитов в водных растворах (при 289 К)**

Таблица 1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Электролит** | **Кд** | **Электролит** | **Кд** |
| Азотистая кислота  HNO2 | 4,6\*10-4 | Аммония гидроксид NH4 OH | 1,8\*10-5 |
| Алюминиевая кислота НАlO2 | К1=6\*10-13 | Вода Н2О | 1,8\*10-16 |
| Борная кислота  Н3ВО3 | К1=5,8\*10-10  К2=1,8\*10-13  К3=1,6\*10-14 | Алюминия гидроксид А1(ОН)3 | К3=1,38\*10-9 |
| Бромноватистая кислота НОВг | 2,1\*10-9 | Железа (II) гидроксид Fe(OH)2 | К2=1,3\*10-4 |
| Кремниевая кислота  H2SiO3 | К1=2,2\*10-10  К2=1,6\*10-12 | Железа (III) гидроксид Fe(OH)3 | К2=1,82\*10-11  К3=1,35\*10-12 |
| Муравьиная кислота  НСООН | 1,8\*10-4 | Меди гидроксид Сu(ОН)2 | К2=3,4\*10-7 |
| Селеноводородная кислота H2Se | К1=1,7\*10-4  К2=1\*10-11 | Никеля гидроксид Ni(OH)2 | К2=2,5\*10-5 |
| Сернистая кислота  H2S03 | К1=1,7\*10-2  К2=6,3\*10-8 | Серебра гидроксид AgOH | 1,1\*10-4 |
| Сероводородная кислота H2S | К1=1,1\*10-7  К2=1,10-14 | Свинца гидроксид РЬ(ОН)2 | К1=9,6\*10-4  К2=3\*10-8 |
| Теллуристая кислота Н2ТеO3 | К1=3\*10-3  К2=2\*10-8 |  |  |
| Теллуроводородная кислота Н2Те | К1=1\*10-3  К2=1\*10-11 |  |  |
| Угольная кислота  Н2СO3 | К1=4,5\*10-7  К2=4,8\*10-11 | Хрома гидроксид Сг(ОН)3 | К3=1\*10-10 |
| Уксусная кислота СН3СООН | 1,8\*10-5 | Цинка гидроксид Zn(OH)2 | К1=4,4\*10-5  К2=1,5\*10-9 |
| Хлорноватистая кислота НОС1 | 5\*10-8 | Кадмия гидроксид Cd(OH)2\* | К2=5\*10-3 |

Методические рекомендации:

ПРИМЕР: Составить формулы всех возможных солей, образованных Ca(OH)2 и Н3РО4. Дать названия.

Гидроксид кальция диссоциирует с образованием двух основных остатков

Ca(OH)2 ↔ OH-+CaOH+ I ступень

+

 CaOH+ ↔ OH-+Ca2+ II ступень

Ca(OH)2 ↔ Са2++2OH- Суммарное уравнение

Ортофосфорная кислота дает при диссоциации три кислотных остатка

Н3РО4 ↔ H++Н2РО I ступень

 + Н2РО ↔ H++НРО II ступень

Н2РО ↔ H++НРО III ступень

Н3РО ↔ 3H++РО Суммарное уравнение

Возможно образование 4х солей (средней, 2х кислых и одной основной).

Составляем формулы солей исходя из электронейтральности молекул.

1) Ca(OH)2 + 2H3PO4 → Ca(H2PO)2+2H2O

Ca(OH)2 + 2H3PO4 → Ca2++2H2PO+2H2O

2) Ca(OH)2 + H3PO4 → CaHPO↓+2H2O

3) 3Ca(OH)2 + H3PO4 → (CaOH)3 PO+3H2O

3Ca(OH)2 + H3PO4 → 3CaOH++PO+3H2O

4) 3Ca(OH)2 + 2H3PO4 → Ca3 (PO4)2↓+6H2O

**Равновесия в гетерогенных системах**

**Контрольное задание 50**.

а) Напишите выражение константы гетерогенного химического равновесия для приведенной в вашем задании химической реакции.

б) Проанализируйте, в какую сторону сместится равновесие данной системы:

1) при повышении температуры,

2) при увеличении давления,

3) при уменьшении концентрации исходных веществ.

**50)** 2Al(к) + 3Cl2(r) 2AlCl3(к)

При расчете теплового эффекта реакции пользуйтесь таблицей № 2. Приложение 2.

**Приложение 2**

**Термодинамические характеристики некоторых веществ при (298К)**

Таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Вещество** | **ΔН, кДж/моль** | **S, Дж/(моль\*К)** |
| Al2O3(к) | -1676 | 50,94 |
| Al2(SO4)3k | -343,78 | 239,1 |
| CO(r) | -110,5 | 197,54 |
| CO2(r) | -393,51 | 213,68 |
| CH4(r) | -74,85 | 186,19 |
| C2H4(r) | 52,28 | 219,4 |
| FeO(к) | -263,8 | 58,79 |
| Fe(к) | 0,00 | 27,15 |
| Fe2O3(к) | -822,16 | 89,96 |
| H2(r) | 0,00 | 130,58 |
| H2O(r) | -241,82 | 188,7 |
| H2O(ж) | -285,84 | 70,08 |
| H2S(r) | -20,17 | 205,6 |
| HNO3(ж) | -174,3 | 156,6 |
| MgO(к) | -601,24 | 26,94 |
| Mg(NO3)2(к) | -789,6 | 164,0 |
| NO(r) | 90,37 | 210,62 |
| NO2(r) | 33,5 | 240,45 |
| O2(r) | 0,00 | 205,00 |
| SO2(r) | -296,9 | 248,1 |
| S(к, ромб) | 0,00 | 31,88 |
| MgCO3(к) | -1096 | 65,1 |
| AlCl3(к) | -704,2 | 109,3 |
| HCl(r) | -92,3 | 186,7 |
| Cl2(r) | 0 | 223 |

**Растворы сильных и слабых электролитов**

**Контрольное задание 67.**

**67)** Вычислить степень диссоциации и рН раствора азотистой кислоты в 0,5 М растворе.

**Комплексные соединения**

**Контрольное задание 81.**

В соответствии с номером вашего задания определите заряды комплексообразователя, внутренней и внешней сферы, координационное число комплексообразователя. Напишите выражение общей константы нестойкости комплексного иона. Дайте названия.

**81)** K[Cr(H2O)2Cl4] K2[Hg(CN)4]

**Методические указания:**

**Основные положения координационной теории А. Вернера**

1) Комплексное соединение включает внутреннюю и внешнюю сферы, (внутренняя сфера заключена в квадратные скобки).

2) Центральное место во внутренней сфере занимает комплексообразователь, вокруг которого координированы лиганды.

3) Заряд внутренней сферы определяется как алгебраическая сумма зарядов комплексообразователя и лигандов.

4) Заряд внутренней сферы равен заряду внешней сферы, но противоположен по знаку.

5) Число мест во внутренней сфере комплекса, которые могут быть заняты лигандами, называется координационным числом.

НАПРИМЕР: Na3 гексанитрокабальтат (ІІІ) натрия комплексообразователь Со3+

Лиганды 6 NO

Внутренняя сфера 

Внешняя сфера 3Na+

Координационное число равно 6

Na3 3Na+ +  I ступень

 Со3++6NО II ступень



**Окислительно-восстановительные реакции**

**Контрольное задание 98.**

Составьте электронные уравнения и подберите коэффициенты в реакциях, соответствующих вашему заданию. Рассчитайте молярную массу эквивалента окислителя и восстановителя. Вычислите ЭДС реакций, (см. приложение 3, таблица 3)

**98) PbS + HNO3 → PbSO4 + NO2 + H2O**

**Приложение 3**

**Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы (Т=298К)**

Таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Элемент** | **Электродный процесс** | **Ео, В** |
| Mn | MnO+8H++5ē= Mn2++4H2O  MnO+2H2O+3ē= MnO+4OH  - MnO+ē= MnO | 1,510  0,60  0,56 |
| O | H2O2+2H++2ē= 2H2O  O2+2H++2ē = H2O2 | 1,78  0,68 |
| Br | Br2(ж)+2ē=2Br- | 1,07 |
| J | J2(k)+2ē=2J- | 0,54 |
| Cl | Cl2+2ē=2Cl-  ClO-+H2O | 1,36 |
| Cr | Cr2O+14H++6ē=2Cr+3+7H2O | 1,33 |
| Zn | Zn2++2ē=Zn | -0,76 |
| N | HNO3(p)+9H++8e=NH+3H2O  NO+2H++2ē=NO+H2O NO+2H++2e=NO+H2O | +0,920  +0,94  1,03 |
| S | SO+ H2O+2e=SO+2OH- | -0,93 |
| Fe | Fe3++ē=Fe2+ | 0,77 |
| P | H3PO4+8H++8ē=PH3+4H2O  H3PO4+2H++2ē=H3PO4+H2O | -0,281  -0,28 |
| Pb | Pb2++2ē=Pb | -0,13 |

Методические указания:

ПРИМЕР:

K2CrO7 + 6HCl- + 8HCl 2Cr+3Cl3+3Cl+2KCl+7H2O

на востановление на связывание

2Cr+6 +6ē = 2Cr+3 1

2Cl- - 2ē = Cl 3

Mэкв.K2Cr2O7 =г/моль

Мэкв.HCl= г/моль