ДЗ-1

**Классы неорганических соединений**

Напишите максимальное число возможных реакций между указанными веществами, а также между указанными и вновь образуемыми;

1. СaO, H2O, Al, NaOH, CuSO4, BaCl2, HNO3, O2, SO3, Na2[Zn(OH)4] ;

2. H2, O2, Zn, Na2O, H2SO4, Ba(NO3)2, P2O5, FeCl3, CuSO4, K4[Fe(CN)6];

3. AgNO3, Cl2, Zn, H2, MgCl2, KOH, CH3COOH, SO2, H2O, K3[Al(OH)6] ;

4. Al2(SO4)3, NaOH, Cu(NO3)2, O2, Mg, H3PO4, CuO, CaO, H2, K2[Zn(OH)4];

5. Cu(NO3)2, Ba(OH)2, H3PO4, Li2O, H2O, Na, S, O2, FeSO4, K3[Fe(CN)6];

6. NH3, H2O, CuSO4, H2S, Na2O, KOH, P2O5, SiO2, Fe2(SO4)3, K4[Fe(CN)6];

7. BaO, H2O, Zn, KOH, MgSO4, MgCl2, HNO3, O2, SO3, K2[Zn(OH)4] ;

8. H2, O2, Zn, K2O, H2SO4, Mg(NO3)2, P2O5, Fe(NO3)3, CuCl2, K4[Fe(CN)6];

9. KOH, CH3COOH, AgNO3, Cl2, Zn, H2, MgCl2, SO2, H2O, Na3[Al(OH)6] ;

10. Cu(NO3)2, O2, Al2(SO4)3, NaOH, , Mg, H3PO4, CuO, CaO, H2, K2[Zn(OH)4];

11. Cu(NO3)2, Ba(OH)2, H3PO4, Li2O, H2O, Na, S, O2, FeSO4, K3[Fe(CN)6];

12. H2S, Na2O, KOH, NH3, H2O, CuSO4, P2O5, SiO2, Fe2(SO4)3, K4[Fe(CN)6];

13. СaO, H2O, Al, NaOH, CuSO4, BaCl2, HNO3, O2, SO3, Na2[Zn(OH)4] ;

14. H2, O2, Al, Na2O, HCl, BaCl2, P2O5, FeCl3, CuSO4, K4[Fe(CN)6];

15. Zn, H2, MgCl2, KOH, AgNO3, Cl2, CH3COOH, SO2, H2O, K3[Al(OH)6] ;

16. Al2(SO4)3, NaOH, Cu(NO3)2, O2, Mg, H3PO4, CuO, CaO, H2, K2[Zn(OH)4];

17. Cu(NO3)2, Fe(OH)2, H3PO4, Li2O, H2O, Na, S, O2, FeSO4, K3[Fe(CN)6];

18. CuSO4, H2S, Na2O ,NH3, H2O, , KOH, P2O5, SiO2, Fe2(SO4)3, K4[Fe(CN)6];

19. **KOH, MgSO4, BaO, H2O, Zn, MgCl2, HNO3, O2, SO3, K2[Zn(OH)4]** ;

20. Fe(NO3)3, CuCl2, H2, O2, Zn, K2O, H2SO4, Mg(NO3)2, P2O5, , K4[Fe(CN)6];

21. KOH, CH3COOH, AgNO3, Cl2, Zn, H2, MgCl2, SO2, H2O, Na3[Al(OH)6] ;

22. Cu(NO3)2, O2, Al2(SO4)3, NaOH, , Mg, H3PO4, CuO, CaO, H2, K2[Zn(OH)4];

23. Cu(NO3)2, Ba(OH)2, H3PO4, Li2O, H2O, Na, S, O2, FeSO4, K3[Fe(CN)6];

24. H2S, Na2O, KOH, NH3, H2O, CuSO4, P2O5, SiO2, Fe2(SO4)3, K4[Fe(CN)6];

25. AgNO3, Cl2, Zn, H2, MgCl2, KOH, CH3COOH, SO2, H2O, K3[Al(OH)6] ;

26. Al2(SO4)3, NaOH, N2O5, Cu(NO3)2, O2, Mg, H3PO4, CaO, H2, K2[Zn(OH)4];

27. Cu(NO3)2, KOH, H3PO4, Li2O, H2O, Na, S, O2, FeSO4, K3[Fe(CN)6];

28. NH3, H2O, CuSO4, H2S, Na2O, KOH, P2O5, SiO2, Fe2(SO4)3, K4[Fe(CN)6];

**ДЗ-2**

**Тема: “Способы выражения состава растворов”**

Определите у заданных растворов (согласно варианта) следующие характеристики:

1. Молярную концентрацию; молярную концентрацию эквивалента; моляльную концентрацию; массовую концентрацию.

2. Температуру кипения и замерзания;

3. Как изменятся данные характеристики при добавлении и удалении из раствора определенного объёма воды?

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вариант | Объём раствора,  л | Вещество | Плотность,  кг/м3 | Массовая доля, % | Добавлено  воды, л | Удалено  воды, л |
| 1 | 4 | H2SO4 | 1145 | 20,26 | 1 | 0,3 |
| 2 | 5 | HCl | 1090 | 18,11 | 1,5 | 0,5 |
| 3 | 6 | NaOH | 1300 | 35,50 | 2.0 | 1,0 |
| 4 | 7 | H2SO4 | 1200 | 27,32 | 2,5 | 3,0 |
| 5 | 8 | HCl | 1040 | 8,16 | 1,5 | 4.0 |
| 6 | 9 | NaNO3 | 1100 | 10,15 | 2.0 | 3,5 |
| 7 | 10 | Na2CO3 | 1015 | 12,15 | 3,0 | 2,0 |
| 8 | 11 | HCl | 1070 | 14,17 | 4,0 | 5,0 |
| 9 | 13 | NH4NO3 | 1092 | 15.20 | 3,0 | 3,0 |
| 10 | 14 | H2SO4 | 1360 | 45,88 | 4.0 | 2,0 |
| 11 | 15 | NaOH | 1230 | 28,50 | 5,0 | 5,0 |
| 12 | 16 | H2SO4 | 1300 | 39,19 | 8,0 | 4,0 |
| 13 | 12 | H2SO4 | 1410 | 51,15 | 2,0 | 2,0 |
| 14 | 9 | HCl | 1085 | 16,13 | 3,5 | 2,5 |
| 15 | 8 | NH4NO3 | 1092 | 15,20 | 2,0 | 2,0 |
| 16 | 7 | H2SO4 | 1340 | 43,07 | 3,0 | 1,0 |
| 17 | 6 | HCl | 1050 | 13,25 | 2,0 | 0,5 |
| 18 | 5 | KNO3 | 1150 | 10,75 | 5,0 | 2,0 |
| **19** | **4** | **H2SO4** | **1260** | **30.15** | **3,0** | **0,5** |
| 20 | 3 | HCl | 1095 | 16,15 | 2,0 | 0,5 |
| 21 | 2 | H2SO4 | 1100 | 16,37 | 1,5 | 0,5 |
| 22 | 1 | HCl | 1040 | 12.35 | 0,5 | 0,1 |
| 23 | 0,5 | NH4NO3 | 1170 | 11,10 | 0,4 | 0,1 |
| 24 | 1,5 | H2SO4 | 1320 | 41,50 | 0,3 | 0,3 |
| 25 | 2,5 | NaOH | 1200 | 21,15 | 0,4 | 0,4 |
| 26 | 3,5 | H2SO4 | 1380 | 43,15 | 0,5 | 0,5 |
| 27 | 4,5 | HCl | 1020 | 10,45 | 0,5 | 0,5 |
| 28 | 5,5 | NH4NO3 | 1200 | 13,25 | 0,5 | 0,5 |
| 29 | 6,5 | H2SO4 | 1400 | 47,25 | 1,5 | 0,3 |
| 30 | 7,5 | NH4NO3 | `1250 | 14,25 | 2,5 | 1,5 |
| 31 | 8,5 | H2SO4 | 1140 | 20,00 | 1,5 | 1.5 |

Криоскопическая константа воды Ккр. = 1,86 град/моль;

Эбуллиоскопическая константа воды Кэб. = 0,514 град/моль;

**ДЗ-3**

**Тема: “Равновесия в растворах электролитов”**

Напишите:

а) в молекулярно – ионной форме уравнения следующих реакций и укажите в каждом отдельном случае соединение, образование которого вызывает смещение равновесия;

б) по ионной форме составьте молекулярные уравнения.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| вариант | реагирующие вещества | Ионная форма |
| 1 | CaCO3 + HCl→ | Ba2+ + SO42- = BaSO4 |
| 2 | SrCO3 + HNO3 | H+ + OH- = H2O |
| 3 | Bi(NO3)3 +H2S | 2H+ + CO32- = CO2 +H2O |
| 4 | Na2CO3 + HCl | Al3+ + 3OH- = Al(OH)3 |
| 5 | Fe(OH)3 + H2SO4 | 2H+ + S2- = H2S |
| 6 | CuSO4 + NaOH | Cu2+ + S2- = CuS |
| 7 | NaOH+ HNO3 | H+ + HCO3- = CO2 + H2O |
| 8 | HNO3 + СaO | OH- + CH3COOH= CH3COO- +H2O |
| 9 | Al2(SO4)3+ NaOH | Ca2+ + PO4 3-→ Ca3(PO4)2 |
| 10 | KOH + CH3COOH | NH4+ + OH- =NH4OH |
| 11 | CaCl2 + Na3PO4 | Cu2++ OH-→ Cu(OH)2 |
| 12 | CuSO4 +H2S | Fe(OH)3 + H+ →Fe3+ +H2O |
| 13 | CuSO4 + BaCl2 | Cu2+ + 2OH- = Cu(OH)2 |
| 14 | K2[Zn(OH)4] + H2SO4 | Ag+ + Cl- → AgCl |
| 15 | Cu(NO3)2 + Ba(OH)2 | H2S + OH- → S2- + H2O |
| 16 | KOH + P2O5 | NH4OH + H+ → NH4+ + H2O |
| 17 | Fe2(SO4)3 + K4[Fe(CN)6]; | OH- + H3PO4→ PO43- + H2O |
| 18 | . Fe(OH)2 + H3PO4 | Al3+ + PO43- → AlPO4 |
| **19** | **NH4OH + H3PO4** | **Al3+ + 3OH- = Al(OH)3→** |
| 20 | CuSO4 + Na3PO4 | Fe(OH)2 + H+ → Fe2+ + H2O |
| 21 | H2S + Na2O | Fe 3+ +3OH- →Fe(OH)3 |
| 22 | Fe2(SO4)3 + KОН | Ag+ + CN- → AgCN |
| 23 | Na3PO4 + Al2(SO4)3 | Fe3++ SCN-→ Fe(SCN)3 |
| 24 | MgCl2 +NH4OH | Mg2+ + 2OH- = Mg(OH)2 |
| 25 | KOH + SiO2 | 2H+ + SiO32-→H2SiO3 |
| 26 | KOH + CH3COOH | Ca2+ + CO32-→ CaCO3 |
| 27 | CuSO4+K4[Fe(CN)6]; | 2H+ + SO32-→H2SO3 |
| 28 | .Mg + H3PO4 | Cu2+ + PO43- →Cu3(PO4)2 |
| 29 | Na3PO4 + Al2(SO4)3 | 2H+ + CO32- = CO2 +H2O |
| 30 | Fe2(SO4)3 + KОН | NH4+ + OH- =NH4OH |
| 31 | CuSO4 +H2S | Cu(OH)2 + H+ → Cu2+ + H2O |

**ДЗ-4**

**Тема: “Гидролиз солей”**

Перечислите причины, почему растворы большинства солей не показывают нейтральную реакцию среды. Укажите, от каких факторов зависит рН растворов солей. Составьте молекулярные и сокращенные молекулярно-ионные уравнения гидролиза этих солей (если это возможно):

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| вариант | формулы солей | вариант | формулы солей |
| 1 | NH4NO3, FeCl3, Na2CO3 | 17 | Na2SiO3, MgSO4, NH4Cl |
| 2 | CaCl2, Cr2(SO4)3, NaHCO3 | 18 | K2S, CuCl2, Na3PO4 |
| 3 | AlCl3,(NH4)2CO3, NaClO4 | **19** | **K3PO4,Mg(NO3)2,K2SO3,** |
| 4 | Fe2(SO4)3, Na2CO3, KNO3 | 20 | NH4NO3,Al(NO3)3, MgSO4, |
| 5 | Na2S, ZnSO4, NH4Cl | 21 | NH4Cl, Zn(NO3)2, Na3PO4, |
| 6 | K2SO3, MgSO4, NH4NO3 | 22 | K2CO3 , Cr(NO3)3, Na2S |
| 7 | Na2SO3, K2S, NaCl | 23 | FeCl3 , K2SO4, KHCO3 |
| 8 | CuSO4, CoCl2, Na2S | 24 | Al2(SO4)3 ,Ca(NO3)2, Na2S |
| 9 | Mg(NO3)2, K3PO4, NH4Cl | 25 | NaClO , MgCl2, (NH4)2CO3, |
| 10 | CuCl2, KNO3, Na2CO3 | 26 | NaCN, MgSO4, NH4Cl |
| 11 | Al(NO3)3, MgSO4, NH4NO3 | 27 | CuCl2 , K2S, , Na3PO4 |
| 12 | Zn(NO3)2, Na3PO4, NH4Cl | 28 | K3PO4,Mg(NO3)2,K2SO3, |
| 13 | Cr(NO3)3, K2CO3, Na2S | 29 | CH3COONa, AlCl3, MgSO4, |
| 14 | K2SO4, FeCl3, KHCO3 | 30 | NH4Cl, Zn(NO3)2, Na3PO4, |
| 15 | Ca(NO3)2, Al2(SO4)3, Na2S | 31 | K2CO3 , Cr(NO3)3, Na2S |
| 16 | MgCl2, (NH4)2CO3, NaClO | 32 | FeCl3 , K2SO4, KHCO3 |

**ДЗ-5**

**Тема: “Oкислительно - восстановительные реакции”**

Ионно-электронным методом определите коэффициенты в заданных схемах реакций:

|  |  |
| --- | --- |
| вариант | Схема реакции |
| 1 | K2Cr2O7 + Na2SO3 + H2SO4 → Cr3+ + SO42- + ….. |
| 2 | KMnO4 + HCl (конц.)→ Mn2+ + Cl2↑ + ….. |
| 3 | KMnO4 + KNO2 + H2SO4 → Mn2+ +NO3- + ….. |
| 4 | KMnO4 + KNO2 + H2O → MnO2+NO3- + … |
| 5 | KMnO4 + KNO2 + NaOH → MnO42- + NO3- + … |
| 6 | KMnO4 + K2SO3 + NaOH → MnO42- + SO42- + … |
| 7 | KMnO4 + K2SO3 + H2O → MnO2+ SO42- + … |
| 8 | KMnO4 + K2SO3 + H2SO4 → Mn 2+ + SO4 2-+ … |
| 9 | HBr + H2SO4→ SO2 + Br2 + … |
| 10 | Cu + HNO3(разб.) → Cu2+ + NO↑ +… |
| 11 | Sn + HNO3(разб. → Sn2+ + N2O↑ + … |
| 12 | Co + HNO3(разб.→ Co2+ + N2 ↑+ … |
| 13 | Mg + HNO3(разб.→ Mg2+ + NH4+ + … |
| 14 | NaBr + MnO2 + H2SO4 → Mn2+ + Br2 + …. |
| 15 | KNO3 + KI + H2SO4 → NO↑ + I2 + …. |
| 16 | K2Cr2O7 + NaNO2 + H2SO4 → Cr3+ + NO3- + …. |
| 17 | FeSO4 + HNO3 + H2SO4→ Fe3+ + NO↑ + … |
| 18 | Al + KNO3 + H2SO4 → Al3+ + NO↑ + … |
| 19 | **KMnO4 + H3PO2 + → Mn2+ + H3PO4 + …** |
| 20 | KClO3 + KI + H2SO4→ I2 + Cl- + … |
| 21 | MnSO4 + PbO2 + HNO3→ MnO4- + PbSO4 + Pb2+ + .. |
| 22 | K2Cr2O7 + NaNO2 + H2SO4 → Cr3+ + NO3- + ….. |
| 23 | K2Cr2O7 + HCl (конц.)→ Cr3+ + Cl2↑ + … |
| 24 | Zn + H2SO4 (конц.)→ Zn2+ + H2S ↑+… |
| 25 | KMnO4 + NaNO2 + H2SO4 → Mn2+ +NO3- + … |
| 26 | KMnO4 +NaNO2 + H2O → MnO2+NO3- + … |
| 27 | KMnO4 +Na2SO3 + NaOH → MnO42- + SO42- + … |
| 28 | Cr(OH)3↓ + Br2 + KOH → CrO42- + Br- + … |
| 29 | KIO3 + Na2SO3 + H2SO4→ I2 + SO42- + … |
| 30 | Bi + HNO3→ Bi3+ + NO↑ + … |
| 31 | Cu + HNO3 (конц.)→ Cu2+ + NO2 + … |

**ДЗ-6**

**Тема: “Скорость и равновесие химических реакций”**

Напишите выражения константы равновесия для следующих обратимых реакций. Укажите, в какую сторону сместится равновесие: а) при повышении давления; б) при понижении давления; в) при повышении температуры; г) при понижении температуры.

1.)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| вариант | Обратимая реакция | Тепловой эффект реакции, ∆H0298,кДж |
| 1 | H2(г)+Cl2(г) ↔ 2HCl(г | -184,6 |
| 2 | 2 H2O(г)↔ 2H2(г) + O2(г) | -483,5 |
| 3 | N2(г) + 3H2(г)↔ 2NH3(г) | -92,3 |
| 4 | CO(г) + Cl2(г) ↔ COCl2(г) | -112,5 |
| 5 | SO3(г) + C(к)↔SO2(г) +CO(г) | -12,4 |
| 6 | CaCO3(к)↔CaO(к) + CO2(г) | + 178,6 |
| 7 | 2H2S(г) + 3O2(г)↔SO2(г) +2H2O(г) | -498,4 |
| 8 | Fe2O3(к) + CO(г) ↔2FeO(к) + CO2(г) | +404,4 |
| 9 | CaO(к) + 3C(к) ↔ CaC2(к) +CO(г) | -461,6 |
| 10 | H2(г) + I2(г)↔2HI(г) | +50,8 |
| 11 | 4HCl(г) + O2(г)↔2Cl2(г) + 2H2O | -114,5 |
| 12 | 2NO(г) + O2(г)↔2NO2(г) | -112,9 |
| 13 | CO(г)+H2O(г)↔CO2(г) + H2(г) | -41,,2 |
| 14 | MgCO3(к)↔MgO(к) + CO2(г) | +91,4 |
| 15 | 3Fe(к) + 4H2O(г)↔Fe3O4(к)+4 H2(г) | +117,6 |
| 16 | 2NO(г)+ Cl2(г)↔2NOCl2(г) | -73,6 |
| 17 | 2SO2 (г)+ O2(г)↔2SO3(г) | -198,6 |
| 18 | N2 (г)+ O2 (г)↔2NO(г) | +180,7 |
| **19** | **3O2(г)↔2O3(г)** | **+184,6** |
| 20 | 2HBr(г)↔H2(г) + Br2(г) | +72,5 |
| 21 | 2CO(г) + O2(г)↔2CO2(г) | -566,6 |
| 22 | N2O4(г)↔2NO2(г) | +56,4 |
| 23 | N2 (г)+ 3H2(г)↔2NH3(г) | -92,4 |
| 24 | COCl2(г)↔CO(г)+ Cl2(г) | +112,4 |
| 25 | 2NO (г)+ O2(г)↔2NO2(г) | -113,0 |
| 26 | 2CO(г) ↔CO2(г) + C(к) | -172,5 |
| 27 | 2H2S(г)↔2H2(г) + S2(к) | -114,5 |
| 28 | CO(г) + Cl2(г) ↔ COCl2(г) | -112,5 |
| 29 | 2H2S(г) + 3O2(г)↔2SO2(г) +2H2O(г) | -498,4 |
| 30 | MgCO3(к) ↔ MgO(к) + CO2(г) | +91,4 |
| 31 | 2NO(г)+ Cl2(г)↔2NOCl2(г) | -73,6 |

Перечень кислот

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Формула | Название кислоты | Кислотный остаток | Название  солей | Примеры |
| 1 | HCl | хлороводородная | Cl- | хлориды | NaCl |
| 2 | H2SO4 | серная | SO42- | сульфаты | Na2SO4 |
| 3 | H2SO3 | сернистая | SO32- | сульфиты | Na2SO3 |
| 4 | H2S | сероводородная | S2- | сульфиды | Na2S |
| 5 | HNO3 | азотная | NO3 - | нитраты | NaNO3 |
| 6 | HNO2 | азотистая | NO2- | нитриты | NaNO2 |
| 7 | H2CO3 | угольная | CO32- | карбонаты | Na2CO3 |
| 8 | H2SiO3 | метакремниевая | SiO32- | метасиликаты | Na2SiO3 |
| H4SiO4 | ортокремниевая | SiO44- | ортосиликаты | Ca2SiO4 |
| 9 | H3PO4 | ортофосфорная | PO43- | ортофосфаты | H3PO4 |
| HPO3 | метафосфорная | PO3- | метафосфаты | KPO3 |
| 10 | H2CrO4 | хромовая | CrO42- | хроматы | Na2CrO4 |
| 11 | H2Cr2O7 | дихромовая | Cr2O72- | дихроматы | К2Cr2O7 |
| 12 | H3CrO3 | ортохромистая | CrO33- | ортохромиты | H2CrO4 |
| HCrO2 | метахромистая | CrO2- | метахромиты | NaCrO2 |
| 13 | H3AlO3 | ортоалюминиевая | AlO33- | ортоалюминаты | Na3AlO3 |
| HAlO2 | метаалюминиевая | AlO2- | метаалюминаты | NaAlO2 |
| 14 | HClO | хлорноватистая | ClO- | гипохлориты | NaClO |
| 15 | HClO2 | хлористая | ClO2- | хлориты | NaClO2 |
| 16 | HClO3 | хлорноватая | ClO3- | хлораты | KClO3 |
| 17 | HClO4 | хлорная | ClO4- | перхлораты | KClO4 |
| 18 | H2ZnO2 | цинковая | ZnO22- | цинкаты | Na2ZnO2 |
| 19 | HCN | циановодородная | CN- | цианиды | KCN |
| 20 | HSCN | родановодородная | SCN- | роданиды | KSCN |
| 21 | HMnO4 | марганцовая | MnO4- | перманганаты | KMnO4 |
| 22 | H2MnO4 | марганцовистая | MnO42- | манганаты | K2MnO4 |
| 23 | HCOOH | муравьиная | HCOO- | формиаты | HCOONa |
| 24 | CH3COOH | уксусная | CH3COO- | ацетаты | CH3COONa |
| 25 | H2C2O4 | щавелевая | C2O42- | оксалаты | CaC2O4 |