**Распределение студентов по вариантам контрольной работы по дисциплине «Химия»:**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ варианта** | **ФИО** | **ФИО** | **ФИО** |
|  | Архангельский Илья Дмитриевич | Тимофеева Вера Викторовна | Смирнов Александр Николаевич |
|  | Третьякова Елена Евгеньевна | Вялкова Елизавета Сергеевна |  |
|  | Никоноров Вадим Георгиевич | Дубровина Екатерина Дмитриевна |  |
|  | Левакова Ольга Юрьевна | Катичев Александр Дмитриевич |  |
|  | Гаврилова Наталия Сергеевна | Кокурина Марина Алексеевна |  |
|  | Осин Виктор Николаевич | Кравчук Илларион Николаевич |  |
|  | Ошкваркова Екатерина Викторовна | Смирнова Анастасия Андреевна |  |
|  | Бодрова Яна Сергеевна | Жамлиханов Ирфан Эмилевич |  |
|  | Козлова Анастасия Кирилловна | Макин Евгений Олегович |  |
|  | Романова Татьяна Александровна | Михайлова Карина Сергеевна |  |
|  | Ганина Анастасия Викторовна | Николаев Никита Станиславович |  |
|  | Гусева Екатерина Андреевна | Клочков Евгений Викторович |  |
|  | Фокина Виктория Александровна | Путикин Егор Иванович |  |
|  | Сараева Виктория Олеговна | Смирнова Ксения Вячеславовна |  |
|  | Мухина Анастасия Владимировна | Уханов Александр Дмитриевич |  |
|  | Харченко Кира Владимировна | Кудло Ксения Валерьевна |  |
|  | Богорош Полина Вячеславовна | Марков Илья Сергеевич |  |
|  | Шурнеева Наталья Николаевна | Ненюхина Елена Евгеньевна |  |
|  | Макаров Владимир Игоревич | Блинова Полина Олеговна |  |
|  | Калашников Юрий Игоревич | Кулачихин Андрей Александрович |  |

**ВНИМАНИЕ!!!**

Контрольная работа должна быть обязательно с титульным листом (образец в конце файла).

Работы необходимо предоставить в срок **до 15 декабря** в распечатанном виде в деканат факультета ФКС (каб.204) и должны быть отправлены преподавателю из своего личного кабинета на портале (portal.unn.ru).

**Вариант 1**

1.Рассчитайте массу одного атома углерода, если атомная масса углерода равна 12,0 г / моль.

2.Определите молярную и моляльную концентрацию, титр, мольную доли 36 % масс раствора соляной кислоты HCl плотностью 1.18 г / см3.

3. Рассчитайте объем, который занимает 8,8 г углекислого газа СО2 при нормальных условиях?

4. Определите массу хлорида калия, которая образуется при полном разложении 22,4 г бертоллетовой соли KClO3.

5. Энтальпия растворения хлорида стронция SrCl2 в воде равна – 47,6 кДж / моль, энтальпия растворения гексагидрата хлорида стронция SrCl2∙6H2O в воде равна +30,9 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию гидратации . SrCl2.

6. Образец металла массой 0.075 г вытесняет из раствора соляной кислоты 70 мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Рассчитайте эквивалентную массу металла.

7. Константа равновесия реакции синтеза HI из газообразных иода и водорода при некоторой температуре равна 50. Рассчитайте количество HI в равновесной смеси, если в сосуде объемом 1 л первоначально были смешаны 2,54 г иода и 0,04 г водорода.

8. Давление насыщенного пара воды при температуре 50 °С составляет 12330 Па. Рассчитайте давление паров воды при данной температуре над раствором, содержащим 5,85 г NaCl в 100 г воды, если степень диссоциации NaCl в растворе составляет 90 %.

9.Рассчитайте осмотическое давление, которое производит водный раствор хлорида кальция с массовой долей соли 2,0 % при температуре 25 °С. Примите, что соль в растворе диссоциирована полностью; плотность раствора 1,00 г / мл.

10. Константа диссоциации уксусной кислоты СH3COOH при температуре 22 °С равна 1,8 ∙ 10–5. Рассчитайте значение рН 0,1 М раствора уксусной кислоты.

11.Рассчитайте значения константы гидролиза, степени гидролиза и рН 0,1 М раствора хлорида аммония при 22 °С. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Kb (NH4OH) = 1,8 ∙ 10–5.

12. Потенциал водородного электрода в водном растворе при 298 К составляет – 0,118 В. Рассчитайте концентрацию ионов водорода в этом растворе.

**Вариант 2**

1.Определите количество атомов натрия, которое содержится в образце металлического натрия массой 6,9 грамма. Молярная масса натрия составляет 23,0 г / моль.

2. Определите массовую и молярную доли, моляльную концентрацию и титр 12,2 М водного раствора азотной кислоты HNO3 плотностью 1,35 г / см3.

3. Рассчитайте массу осадка, полученного при смешивании 80 г 15 % раствора хлорида бария и 150 г 8 % раствора сульфата натрия.

4. При взаимодействии 4.055 г хлорида металла с избытком раствора нитрата серебра получен осадок массой 10.75 г. Установите природу металла и формулу хлорида, если удельная теплоемкость металла равна 0.46 Дж / (г . К).

5. Энтальпия растворения хлорида бария в воде равна – 8,7 кДж / моль, энтальпия образования дигидрата хлорида бария из безводной соли и воды равна – 27,2 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию растворения кристаллогидрата.

6. Константа скорости реакции 2SO2 + O2 → 2SO3 при некоторой температуре равна

2,5 **∙** 10–3 л2 / моль2 **.** с. Рассчитайте скорость реакции при концентрациях диоксида серы и кислорода, равных 0,09 моль / л и 0,06 моль / л, соответственно.

7. Раствор, содержащий 3,45 г MgCl2 в 180 г воды, начинает кристаллизоваться при –1,0 °С. Рассчитайте степень диссоциации MgCl2; криоскопическая константа воды 1.86 К кг / моль.

8. Рассчитайте осмотическое давление, которое производит водный раствор 1,0 % вещества – неэлектролита с молярной массой 180 г/моль при 25 °С. Плотность раствора 1,00 г / мл.

9. .Константа диссоциации муравьиной кислоты HCOOH при температуре 22 °С равна 1,8 ∙ 10–4. Рассчитайте значение рН 1 моль / л. раствора муравьиной кислоты.

10. Константа диссоциации гидроксида аммония NH4OH при температуре 22 °С равна 1,8 ∙ 10–5. Рассчитайте значение рН 0,1 М раствора гидроксида аммония.

11. .Рассчитайте значения константы гидролиза, степени гидролиза и рН 0,01 М раствора ацетата натрия при 22 °С. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Kа (СH3СОOH) = 1,8 ∙ 10–5.

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из медного электрода, погруженного в 1 М раствор сульфата меди, и водородного электрода, содержащего 1 М раствор серной кислоты. Стандартные электродные потенциалы полуреакций равны:

Сu2+ + 2e–→ Cu E° = + 0,34 В;

2H+ + 2e– → H2 E° = 0,00 В.

**Вариант 3**

1. Рассчитайте число молекул, содержащихся в 100 мл воды Н2О. Плотность воды1,0 г / мл.

2. Рассчитайте молярность, моляльность и молярную долю сульфата аммония в водном растворе плотностью 1,06 г / см3 и концентрацией 12 % (масс.).

3. Плотность твердого азота при температуре плавления составляет 0,96 г / см3. Рассчитайте объем, который займут 1000 см3 твердого азота при нормальных условиях.

4. Оксид свинца (II) массой 12,3 г нагрели в потоке водорода, в результате чего масса твердого остатка, содержащего оставшийся оксид свинца и свинец, стала равной 11,5 г. Рассчитайте выход реакции в процентах от стехиометрического.

5. Рассчитайте стандартную энтальпию реакции восстановления оксида железа (III) алюминием, если: ΔfHО[Fe2O3(т.)] = - 820,6 кДж/моль; ΔfHО[Al2O3(т.)] = -1645,0 кДж/моль.

6. Энтальпия плавления льда равна +6,0 кДж / моль, энтальпия испарения воды равна +44,0 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию сублимации льда.

7. Для проведения реакции Н2 + I2 ↔ 2HI в реакционный сосуд было введено 1,2 моль / л водорода и 0,8 моль / л иода. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится скорость реакции по сравнению с первоначальной, после израсходования 50 % водорода.

8. К 0,56 л водного раствора, содержащего 0,22 г иода, прибавили 0,1 л четыреххлористого углерода. Коэффициент распределения иода между четыреххлористым углеродом и водой равен 83,3. Рассчитайте концентрации иода во взаимно несмешивающихся жидкостях после установления равновесия.

9. Раствор, содержащий 6.61 г хлорида натрия в 100 г воды, кипит при температуре 101,0 °С. Рассчитайте давление паров воды над этим раствором при 100 °С. Эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,512 К ∙ кг / моль.

10. Степень диссоциации муравьиной кислоты в ее водном растворе с массовой долей вещества 5 % (плотность раствора 1,012 г / см3) составляет 1,26 %. Рассчитайте значения константы диссоциации муравьиной кислоты и рН раствора.

11. Рассчитайте значения константы гидролиза, степени гидролиза и рН 0,1 М раствора нитрата аммония при 22 °С. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Kb (NH4OH) = 1,8 ∙ 10–5.

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из цинкового электрода, находящегося в 1 М растворе нитрата цинка, и хромового электрода, погруженного в 1 М раствор нитрата хрома (III).Стандартные электродные потенциалы полуреакций равны:

Zn2+ + 2e–→ Zn E° = – 0.763 В;

Cr3+ + 3e– → Cr E° = – 0.744 В.

**Вариант 4**

1. Рассчитайте массу образца кислорода О2, в котором содержится 5·1025 молекул О2.

2. Рассчитайте массовую и молярную доли, молярную и моляльную концентрации раствора, который содержит 8.5 г / л хлорида натрия и имеет плотность 1.01 г / см3.

3. Определите объем водорода, измеренного при н.у., который образуется при растворении алюминия массой 2,7 г в избытке раствора соляной кислоты.

4. Рассчитайте массу осадка, полученного при смешивании 200 г 5 % раствора хлорида натрия и 200 г 2 % раствора нитрата серебра.

5. Вычислите эквивалентную массу фосфорной кислоты, если для полной нейтрализации 9,8 г ее 10 % раствора израсходовано 1,68 г гидроксида калия.

6. Энтальпия образования жидкой воды равна – 285,8 кДж/моль, энтальпия образования газообразной воды – 241,8 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию испарения воды.

7. Константа скорости некоторой реакции при температуре 250 °С равна 2**∙**10-5 л / моль**∙**с. Рассчитайте значение константы скорости реакции при 220 °С, если температурный коэффициент Вант-Гоффа для реакции равен 2.

8. Осмотическое давление водного раствора, содержащего 2 г вещества-неэлектролита в 100 г раствора, равно 1,31 атм при 0 °С. Рассчитайте молярную массу вещества.

9. Рассчитайте температуру начала кристаллизации раствора, содержащего 84,9 г нитрата натрия в 1000 г воды. При 20 °С давление пара раствора составляет 2268 Па, давление паров воды равно 2338 Па. Криоскопическая константа воды 1.86 К∙кг / моль.

10. Степень диссоциации муравьиной кислоты в ее водном растворе с массовой долей вещества 5 % (плотность раствора 1,012 г / см3) составляет 1,25 %. Рассчитайте значения константы диссоциации муравьиной кислоты и рН раствора.

11. Степень гидролиза цианида натрия в 0.01 М растворе при температуре 22 °С равна 3,7 ∙ 10–2. Рассчитайте константу диссоциации циановодорода HCN при указанной температуре. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14.

12. Рассчитайте потенциал водородного электрода в 0,1 М растворе уксусной кислоты. Константа диссоциации уксусной кислоты равна 1,8 · 10-5. Стандартный электродный потенциал полуреакции: 2H+ + 2e– → H2 E° = 0,00 В.

**Вариант 5**

1. Рассчитайте массу образца меди, содержащего 2·1026 атомов меди.

2. Определите молярную и моляльную концентрацию, титр, мольную доли 96 % масс раствора серной кислоты H2SO4 плотностью 1,835 г / мл.

3. При температуре 25 ºС и давлении 100 кПа образец водорода занимает объем 230 мл. Приведите объем водорода к нормальным условиям.

4. При растворении 3,34 г смеси железа и алюминия в растворе соляной кислоты образовалось 1,792 л водорода, измеренного при нормальных условиях. Рассчитайте массы железа и алюминия в исходной смеси.

5. Вычислите молярную массу металла, который обладает удельной теплоемкостью 0,094 кал / (г . К) и оксид которого содержит 20,12 % кислорода по массе.

6. При сливании 100 мл 1 Н раствора NaOH со 100 мл 1 Н раствора H2SO4 температура в калориметре повысилась на 6.5 оС. Определить энтальпию реакции нейтрализации; удельная теплоемкость раствора равна 4,184 кДж/(кг∙К), плотность раствора 1 г/мл.

7. Для проведения реакции Н2 + I2 ↔ 2HI в реакционный сосуд было введено 0,6 моль / л водорода и 0,4 моль / л иода. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится скорость реакции по сравнению с первоначальной после израсходования 40 % водорода..

8. Степень диссоциации соли в 0,1 М растворе хлорида калия при 25 °С равна 85 %. Рассчитайте осмотическое давление раствора при этой температуре.

9. Температура кипения разбавленного водного раствора сахарозы C12H22O11 равна 100,065 °C. Рассчитайте осмотическое давление раствора при 0 °С. Плотность раствора равна 1,000 г / см3.

10. Рассчитайте концентрацию раствора уксусной кислоты, если степень диссоциации кислоты в растворе равна 1,3 % и рН раствора равен 2,88. Плотность раствора составляет 1,00 г / см3.

11. Рассчитайте степень гидролиза и рН 0.2 М водного раствора формиата натрия HCOONa. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Ka (HCOOH) = 2,0 ∙ 10–4.

12. Гальванический элемент состоит из цинкового электрода, находящегося в 1 М растворе нитрата цинка, и медного электрода, погруженного в 1 М раствор сульфата меди. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К. Стандартные электродные потенциалы полуреакций:

Zn2+ + 2e–→ Zn E° = – 0.76 В,

Cu2+ + 2e– → Cu E° = + 0.34 В.

**Вариант 6**

1. Рассчитайте число молекул, содержащихся в 1000 мл воды Н2О. Плотность воды1,0 г / мл.

2. Рассчитайте объем 96 % раствора серной кислоты (плотность 1,84 г / см3), необходимый для приготовления 490 мл 0,25 М раствора серной кислоты путем смешивания исходного раствора с водой.

3. Плотность твердого азота при температуре плавления составляет 0,96 г / см3. Рассчитайте объем, который займут 5 см3 твердого азота при температуре 27 ОС и давлении 750 мм рт.ст.

4. Определите объем углекислого газа, измеренного при н.у., образующегося при полном разложении 1 кг карбоната кальция.

5. В 100 мл 0,1 н. раствора соляной кислоты растворяется 0,5 г карбоната кальция. Рассчитайте эквивалентную массу карбоната кальция.

6. Стандартные энтальнии сгорания ромбической серы и моноклинной серы равны, соответственно, - 70,94 ккал / моль и – 71,02 ккал / моль. Стандартные энтропии ромбической и моноклинной серы равны, соответственно, 7,62 кал / (моль **.**К) и 7,78 кал / (моль **.**К). Рассчитайте изменение энергии Гиббса при переходе ромбической серы в моноклинную при стандартных условиях.

7. При температуре 120 °С некоторая реакция протекает полностью за 900 с. Рассчитайте, какое время потребуется для полного протекания этой реакции при температуре 150 °С, если температурный коэффициент этой реакции равен 2.

8. Рассчитайте температуру, при которой будет кипеть раствор, содержащий 20 г KOH в 1000 г воды, если степень диссоциации KOH в этом растворе равна 90 %. Эбуллиоскопическая константа воды равна 0,512 К ∙ кг / моль/

9. Рассчитайте осмотическое давление, которое производит водный раствор хлорида натрия с массовой долей соли 1,0 % при температуре 25 °С. Плотность раствора 1,00 г / мл. Примите, что соль в растворе диссоциирована полностью.

10. Рассчитайте концентрацию раствора уксусной кислоты, если степень диссоциации кислоты в растворе равна 1,3 % и рН раствора равен 2,88. Плотность раствора составляет 1,00 г / см3.

11. В 1 л раствора содержится 6,0 г уксусной кислоты и 8,2 г ацетата натрия. Рассчитайте рН этого раствора. Константа диссоциации Ka(СH3COOH) = 1,8 ∙ 10–5.

12. Рассчитайте концентрацию ионов водорода и водородный показатель раствора, в котором потенциал водородного электрода при 298 К равен – 0,082 В. Стандартный электродный потенциал полуреакции: 2H+ + 2e– → H2 E° = 0,00 В.

**Вариант 7**

1.Рассчитайте число молекул кислорода О2, содержащихся в 100 г кислорода.

2. Водный раствор аммиака плотностью 0.904 г / см3 содержит 26 % аммиака. Рассчитайте молярную и моляльную концентрацию, мольную долю и титр аммиака в этом растворе.

3. Вычислите массу 224 л водорода Н2, находящегося при нормальных условиях.

4. Смесь хлорида натрия и иодида калия массой 4,000 г растворена в воде и обработана избытком раствора нитрата серебра. В результате выпал осадок массой 8,981 г. Рассчитайте массовую долю компонентов в исходной смеси.

5. Рассчитайте объем 98 % раствора серной кислоты (плотность 1,84 г / см3), который необходимо использовать для получения 1 л 0,5 н. раствора серной кислоты, используемого в процессах нейтрализации.

6. Рассчитайте энтальпию превращения ромбической серы в моноклинную, если энтальпия сгорания ромбической серы равна – 296,53 кДж / моль, энтальпия сгорания моноклинной серы равна - 296,86 кДж / моль.

7. В сосуде объемом 1 л при нормальных условиях смешаны равные количества вещества газообразных хлора и водорода. Через 1 час после смешивания газов концентрация хлора стала равной 1,15**∙**10-3 моль / л. Рассчитайте среднюю скорость протекающей реакции.

8. Давление насыщенного пара воды над 10 % (масс.) раствором гидроксида калия при температуре 20 °С составляет 16,40 мм рт. ст. Давление насыщенного пара воды при этой температуре равно 17,54 мм рт. ст. Рассчитайте степень диссоциации гидроксида калия в этом растворе.

9. Степень диссоциации соли в 0.1 М растворе сульфата калия при 25 °С равна 75 %. Рассчитайте осмотическое давление раствора при этой температуре.

10. Рассчитайте растворимость карбоната бария в воде и в 0,01 М водном растворе карбоната натрия. ПР(BaCO3) = 5,1 · 10–9.

11. К 1 л 0,1 н. водного раствора синильной кислоты добавлено 0,05 моль цианида натрия. Рассчитайте значение рН раствора. Константа диссоциации Ka(HCN) = 7,2 ∙ 10–10. Степень диссоциации соли в растворе равна 90 %.

12. Потенциал водородного электрода в некотором водном растворе при 298 К составляет – 0,118 В. Рассчитайте концентрацию ионов водорода в этом растворе.

**Вариант 8**

1.Определите количество атомов натрия, которое содержится в образце металлического натрия массой 6,9 грамма. Атомная масса натрия составляет 23,0 г / моль.

2. Определите молярную и моляльную концентрацию, титр, мольную доли 38 % масс раствора серной кислоты H2SO4 плотностью 1,29 г / см3.

3. Рассчитайте объем водорода, измеренный при 25 ºС и давлении 750 мм. рт. ст., который выделится при растворении 1 г алюминия в избытке водного раствора КОН.

4. К 50 г 5 % раствора хлорида кальция добавили 50 г 5 % раствора карбоната натрия. Рассчитайте массу выпавшего осадка.

5. Рассчитайте эквивалентную массу металла, если при растворении 1,25 г этого металла в избытке раствора соляной кислоты выделилось 428,3 мл газа (объем приведен к нормальным условиям).

6. Рассчитайте при температуре 298 К стандартную энергию Гиббса реакции:

2 SO2 (г.) + O2 (г.) → 2 SO3 (г.),

если Δr HО = - 198 кДж / моль, Δr SО = - 187 Дж / (К **.** моль).

7. Константа равновесия реакции синтеза HI из газообразных иода и водорода при некоторой температуре равна 50. Рассчитайте количество HI в равновесной смеси, если в сосуде объемом 1 л первоначально были смешаны 2,54 г иода и 0,02 г водорода.

8. Осмотические давление водного раствора глицерина C3H8O3 составляет 567300 Па при 0 °С. Рассчитайте давление пара над этим раствором при 0 °С, если давление паров воды при этой температуре равно 610,5 Па. Плотность раствора равна 1,000 г / мл.

9. Рассчитайте осмотическое давление раствора 1 М растворе нитрата калия при температуре 25 ºС, если степень диссоциации соли в данном. растворе составляет 85 %.

10. Произведение растворимости иодида серебра ПР (AgI) = 1,5 · 10–16. Рассчитайте растворимость иодида серебра (в моль / л) в воде.

11. Рассчитайте рН ацетатного буферного раствора, приготовленного из 80 мл 0,1 н. раствора уксусной кислоты и 20 мл 0,1 н. раствора ацетата натрия. Константа диссоциации кислоты Ka(СH3COOH) = 1.8 ∙ 10–5, степень диссоциации соли в растворе равна 100 %.

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из цинкового электрода, погруженного в 0,5 М раствор сульфата цинка, и водородного электрода, содержащего 0,5 М раствор серной кислоты. Стандартные электродные потенциалы:

Zn2+ + 2e– → Zn E°= – 0,76 В;

 2H+ + 2e– → H2 E°= 0,00 В.

**Вариант 9**

1. Рассчитайте число молекул, содержащихся в 1000 мл воды Н2О. Плотность этанола 1,0 г / мл.

2. Рассчитайте массовую и молярную доли, молярную и моляльную концентрации раствора и титр уксусной кислоты в растворе, содержащем 90 г уксусной кислоты и 135 г воды. Плотность данного раствора 1,05 г / см3.

3. Рассчитайте, в каком объеме аммиака, измеренного при нормальных условиях, содержится 4·1024 молекул.

4. Рассчитайте общее число атомов углерода, водорода и кислорода, содержащихся в 90,0 г глюкозы C6H12O6.

5. На нейтрализацию 20 мл раствора аммиака израсходовано 14.5 мл 0,104 н. раствора соляной кислоты. Рассчитайте эквивалентную (нормальную) и молярную концентрации аммиака в титруемом растворе.

6. Для реакции: PCl5 ↔ PCl3 + Cl2 рассчитайте значение константы равновесия КО при температуре 298 К и давлении 101,325 кПа, используя следующие данные: Δf GО (PCl3 (г.)) =  - 68.42 ккал / моль; Δf GО (PCl5 (г.)) =  - 130.30 ккал / моль.

7. Константа скорости реакции H2 + Br2 → 2 HBr при температуре 300 °С равна 8.32 **∙** 10-2 л / моль **∙** мин. Температурный коэффициент равен 2. Рассчитайте скорость реакции при температуре 250 °С при концентрациях водорода и брома равных 0,1 моль / л и 0,03 моль / л, соответственно.

8. Рассчитайте давление пара 10 % водного раствора глюкозы C6H12O6 при 100 °С.

9. Водный раствор нитрата калия (плотность 1,06 г / см3) кипит при температуре 100,87 °С. Осмотическое давление раствора при 100  С составляет 50 атм. Вычислите степень диссоциации нитрата калия в растворе. Эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,512 К ∙ кг / моль.

10. Степень диссоциации муравьиной кислоты HCOOH в ее водном растворе с массовой долей вещества 5 % (плотность раствора 1,012 г / см3) составляет 1,26 %. Рассчитайте значения константы диссоциации муравьиной кислоты и рН раствора.

11. Рассчитайте степень гидролиза и рН водного раствора формиата натрия HCOONa концентрацией 0,1 моль / л. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Ka (HCOOH) = 2,0 ∙ 10–4.

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из медного электрода, погруженного в 1 М раствор сульфата меди, и цинкового электрода, погруженного в 1 М раствор сульфата цинка. Стандартные электродные потенциалы полуреакций равны: Zn2+ + 2e– → Zn E°= – 0,76 В,

Сu2+ + 2e–→ Cu E° = + 0,34 В,

**Вариант 10**

1. Рассчитайте число молекул, содержащихся в образце меди массой 100 г. Атомная масса меди 63,5 г/моль.

2. Рассчитайте молярность, моляльность и молярную долю гидроксида калия в водном растворе плотностью 1,176 г / см3 и концентрацией 20 % (масс.).

3. Какой объем углекислого газа, измеренного при нормальных условий, образуется при полном разложении 250 г карбоната кальция СаСО3.

4. Рассчитайте массу карбоната кальция, которая выпадает в осадок при действии на избыток раствора СaCl2 10 % раствора Na2SO4 (плотность 1,10 г / см3) объемом 100 мл.

5. Вычислите молярную массу металла, который обладает удельной теплоемкостью 0,094 кал / (г . К) и оксид которого содержит 20,12 % кислорода по массе.

6. Энтальпия превращения белого фосфора в красный равна 18.4 кДж / моль. Энтальпия образования декаоксида тетрафосфора из красного фосфора равна 3025.2 кДж / моль. Рассчитайте, какое количество энергии в форме теплоты выделится при сгорании 3.1 г белого фосфора.

7. Константа скорости реакции разложения йодоводорода на молекулярные водород и йод при температуре 350 °С равна 8**·**10-5 л / моль **∙** с. Температурный коэффициент Вант-Гоффа для этой реакции равен 2,2. Рассчитайте значение константы скорости реакции при температуре 400 °С.

8. Рассчитайте изотонический коэффициент водного раствора сульфата алюминия Al2(SO4)3, если его степень диссоциации равна 85 %.

9. Давление пара раствора, приготовленного из 0,408 моль нитрата кальция и 1000 г воды, равно 99560 Па при 100 °С. Рассчитайте температуру, при которой давление пара раствора достигнет 101325 Па и раствор закипит. Эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,512 К ∙ кг / моль.

10. Смешали 500 мл 0.1 М раствора гидроксида натрия и 400 мл 0,1 М раствора соляной кислоты. Рассчитайте рН смеси по окончании реакции.

11. Степень гидролиза цианида натрия в 0,01 М растворе при температуре 22 °С равна 3,7 ∙ 10–2. Рассчитайте константу диссоциации циановодорода HCN при указанной температуре. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14.

12. Рассчитайте потенциал платиновой пластинки, погруженной в раствор, содержащий одновременно 0,01 моль / л FeCl3 и 0,001 моль / л FeCl2. Стандартный электродный потенциал полуреакции Fe3+ + e–→ Fe2+ E°=  + 0.77 В.

**Вариант 11**

1.Рассчитайте массу одного атома фтора, если атомная масса фтора равна 19,0 г / моль.

2.Определите молярную и моляльную концентрацию, титр, мольную доли 36 % раствора гидроксида калия КОН плотностью 1,395 г / см3.

3. Рассчитайте объем, который занимает 24,6 г углекислого газа О2 при нормальных условиях?

4. Определите массу хлорида калия, которая образуется при полном разложении 2,4 г бертоллетовой соли KClO3.

5. Энтальпия растворения хлорида стронция SrCl2 в воде равна – 47,6 кДж / моль, энтальпия растворения гексагидрата хлорида стронция SrCl2∙6H2O в воде равна +30,9 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию гидратации . SrCl2.

6. Образец металла массой 0,075 г вытесняет из раствора соляной кислоты 70 мл водорода, измеренного при нормальных условиях. Рассчитайте эквивалентную массу металла.

7. Константа равновесия реакции синтеза HI из газообразных иода и водорода при некоторой температуре равна 50. Рассчитайте количество HI в равновесной смеси, если в сосуде объемом 1 л первоначально были смешаны 2,54 г иода и 0,02 г водорода.

8. Давление насыщенного пара воды при температуре 50 °С составляет 12330 Па. Рассчитайте давление паров воды при данной температуре над раствором, содержащим 2,35 г NaCl в 100 г воды, если степень диссоциации NaCl в растворе составляет 88  %.

9.Рассчитайте осмотическое давление, которое производит водный раствор хлорида кальция с массовой долей соли 1,0 % при температуре 25 °С. Примите, что соль в растворе диссоциирована полностью; плотность раствора 1,00 г / мл.

10. Константа диссоциации уксусной кислоты СH3COOH при температуре 22 °С равна 1,8 ∙ 10–5. Рассчитайте значение рН 0,5 М раствора уксусной кислоты.

11.Рассчитайте значения константы гидролиза, степени гидролиза и рН 0,25 М раствора хлорида аммония при 22 °С. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Kb (NH4OH) = 1,8 ∙ 10–5.

12. Гальванический элемент состоит из серебряного электрода, погруженного в 1 М раствор нитрата серебра, и водородного электрода, содержащего 0.5 М раствор серной кислоты. Рассчитайте ЭДС элемента при 298 К, если стандартные электродные потенциалы полуреакций:

Ag+ + e–→ Ag E° = + 0,80 В,

2H+ + 2e– → H2 E° = 0,00 В.

**Вариант 12**

1.Определите количество атомов калия, которое содержится в образце металлического калия массой 15,0 граммов. Атомная масса натрия составляет 39,0 г / моль.

2. Определите массовую и молярную доли, моляльную концентрацию и титр 12,2 М водного раствора азотной кислоты HNO3 плотностью 1,35 г / см3.

3. Рассчитайте массу осадка, полученного при смешивании 100 г 12 % раствора хлорида бария и 250 г 10 % раствора сульфата натрия.

4. При взаимодействии 4,055 г хлорида металла с избытком раствора нитрата серебра получен осадок массой 10,75 г. Установите природу металла и формулу хлорида, если удельная теплоемкость металла равна 0,46 Дж / (г . К).

5. Энтальпия растворения хлорида бария в воде равна – 8,7 кДж / моль, энтальпия образования дигидрата хлорида бария из безводной соли и воды равна – 27,2 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию растворения кристаллогидрата.

6. При температуре 40 °С некоторое вещество разложилось на 90 % за 20 минут, при температуре 70 °С то же количество того же вещества разложилось за 1,6 минут. Рассчитайте температурный коэффициент скорости реакции разложения.

7. Раствор, содержащий 3,45 г MgCl2 в 180 г воды, начинает кристаллизоваться при –1,0 °С. Рассчитайте степень диссоциации MgCl2; криоскопическая константа воды 1,86 К кг / моль.

8. Рассчитайте осмотическое давление, которое производит водный раствор 2,0 % вещества – неэлектролита с молярной массой 180 г/моль при температуре 25 °С. Примите, что плотность раствора 1,00 г / мл.

9. .Константа диссоциации муравьиной кислоты HCOOH при температуре 22 °С равна 1,8 ∙ 10–4. Рассчитайте значение рН 1 моль / л. раствора муравьиной кислоты.

10. Константа диссоциации гидроксида аммония NH4OH при температуре 22 °С равна 1,8 ∙ 10–5. Рассчитайте значение рН 0,25 М раствора гидроксида аммония.

11. .Рассчитайте значения константы гидролиза, степени гидролиза и рН 0,1 М раствора ацетата натрия при 22 °С. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Kа (СH3СОOH) = 1,8 ∙ 10–5.

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из медного электрода, погруженного в 0,5 М раствор сульфата меди, и водородного электрода, содержащего 1 М раствор серной кислоты. Стандартные электродные потенциалы полуреакций равны:

Сu2+ + 2e–→ Cu E° = + 0,34 В,

2H+ + 2e– → H2 E° = 0,00 В.

**Вариант 13**

1. Рассчитайте число молекул, содержащихся в 10000 мл воды Н2О. Плотность воды1,0 г / мл.

2. Рассчитайте молярность, моляльность и молярную долю гидроксида натрия в водном растворе плотностью 1.225 г / см3 и концентрацией 20 % (масс.).

3. Плотность твердого азота при температуре плавления составляет 0,96 г / см3. Рассчитайте объем, который займут 200 см3 твердого азота при нормальных условиях.

4. Оксид свинца (II) массой 12,3 г нагрели в потоке водорода, в результате чего масса твердого остатка, содержащего оставшийся оксид свинца и свинец, стала равной 11,5 г. Рассчитайте выход реакции в процентах от стехиометрического.

5. Рассчитайте энтальпию превращения ромбической серы в моноклинную, если энтальпия сгорания ромбической серы равна - 296,53 кДж / моль, энтальпия сгорания моноклинной серы равна - 296,86 кДж / моль.

6. Энтальпия плавления льда равна +6,0 кДж / моль, энтальпия испарения воды равна +44,0 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию сублимации льда.

7. Для проведения реакции Н2 + I2 ↔ 2HI в реакционный сосуд было введено 1,2 моль / л водорода и 0,8 моль / л иода. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится скорость реакции по сравнению с первоначальной после израсходования 50 % водорода.

8. К 0,56 л водного раствора, содержащего 0,22 г иода, прибавили 0,1 л четыреххлористого углерода. Коэффициент распределения иода между четыреххлористым углеродом и водой равен 83,3. Рассчитайте концентрации иода во взаимно несмешивающихся жидкостях после установления равновесия.

9. Раствор, содержащий 6,61 г хлорида натрия в 100 г воды, кипит при температуре 101,0 °С. Рассчитайте давление паров воды над этим раствором при 100 °С. Эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,512 К ∙ кг / моль.

10. Степень диссоциации муравьиной кислоты в ее водном растворе с массовой долей вещества 5 % (плотность раствора 1,012 г / см3) составляет 1,26 %. Рассчитайте значения константы диссоциации муравьиной кислоты и рН раствора.

11. Рассчитайте значения константы гидролиза, степени гидролиза и рН 1 М раствора хлорида аммония при 22 °С. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Kb (NH4OH) = 1,8 ∙ 10–5.

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из цинкового электрода, находящегося в 1 М растворе нитрата цинка, и хромового электрода, погруженного в раствор нитрата хрома (III).Стандартные электродные потенциалы полуреакций равны:

Zn2+ + 2e–→ Zn E° = – 0,763 В;

Cr3+ + 3e– → Cr E° = – 0,744 В.

**Вариант 14**

1. Рассчитайте массу образца углерода С, в котором содержится 5·1025 молекул.

2. Рассчитайте массовую и молярную доли, молярную и моляльную концентрации раствора , который содержит 8,5 г / л хлорида натрия и имеет плотность 1,01 г / см3.

3. Определите объем водорода, измеренного при н.у., который образуется при растворении алюминия массой 5,4 г в избытке раствора соляной кислоты.

4. Рассчитайте массу осадка, полученного при смешивании 100 г 10 % раствора хлорида натрия и 100 г 4 % раствора нитрата серебра.

5. Вычислите эквивалентную массу фосфорной кислоты, если для полной нейтрализации 9,8 г ее 10 % раствора израсходовано 1,68 г гидроксида калия.

6. Энтальпия образования жидкой воды равна – 285,8 кДж/моль, энтальпия образования газообразной воды – 241,8 кДж / моль. Рассчитайте энтальпию испарения воды.

7. Константа скорости некоторой реакции при температуре 250 °С равна 2**∙**10-5 л / моль**∙**с. Рассчитайте значение константы скорости реакции при температуре 280 °С, если температурный коэффициент Вант-Гоффа для этой реакции равен 3.

8. Осмотическое давление водного раствора, содержащего 2 г вещества-неэлектролита в 100 г раствора, равно 1,31 атм при 0 °С. Рассчитайте молярную массу вещества.

9. Рассчитайте температуру начала кристаллизации раствора, содержащего 84,9 г нитрата натрия в 1000 г воды. При 20 °С давление пара раствора составляет 2268 Па, давление паров воды равно 2338 Па. Криоскопическая константа воды 1,86 К∙кг / моль.

10. Степень диссоциации муравьиной кислоты в 5 % водном растворе (плотность раствора 1,012 г / см3) составляет 1,25 %. Рассчитайте значения константы диссоциации муравьиной кислоты и рН раствора.

11. Степень гидролиза цианида натрия в 0,01 М растворе при температуре 22 °С равна 3,7 ∙ 10–2. Рассчитайте константу диссоциации циановодорода HCN при указанной температуре. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14.

12. Рассчитайте потенциал водородного электрода в 0,5 М растворе уксусной кислоты . Константа диссоциации уксусной кислоты равна 1,8 · 10-5. Стандартный электродный потенциал полуреакции: 2H+ + 2e– → H2 E° = 0,00 В.

**Вариант 15**

1. Рассчитайте массу образца кремния, содержащего 2·1026 атомов кремния.

2. Определите молярную и моляльную концентрацию, титр, мольную доли 60 % масс раствора серной кислоты H2SO4 плотностью 1,5 г / мл.

3. При температуре 27 ºС и давлении 100 кПа образец водорода занимает объем 500 мл. Приведите объем водорода к нормальным условиям.

4. При растворении 3,34 г смеси железа и алюминия в растворе соляной кислоты образовалось 1,792 л водорода, измеренного при нормальных условиях. Рассчитайте массы железа и алюминия в исходной смеси.

5. Вычислите молярную массу металла, который обладает удельной теплоемкостью 0,094 кал / (г . К) и оксид которого содержит 20,12 % кислорода по массе.

6. При сливании 0,1 л 1 Н раствора NaOH с 0,1 л 1 Н раствора H2SO4 температура в калориметре повысилась на 6,5 оС. Определите энтальпию реакции нейтрализации, если удельная теплоемкость раствора 4.184 кДж/(кг∙К), плотность раствора 1 г/мл.

7. Для проведения реакции Н2 + I2 ↔ 2HI в реакционный сосуд было введено 0,4 моль / л водорода и 0,5 моль / л иода. Рассчитайте, во сколько раз уменьшится скорость реакции по сравнению с первоначальной после израсходования 60 % иода

8. Степень диссоциации соли в 0.2М растворе хлорида калия при 25 °С равна 75 %. Рассчитайте осмотическое давление раствора при этой температуре.

9. Температура кипения разбавленного водного раствора сахарозы C12H22O11 равна 100,065 °C. Рассчитайте осмотическое давление раствора при 0 °С. Плотность раствора равна 1,000 г / см3.

10. Рассчитайте концентрацию раствора уксусной кислоты, если степень диссоциации кислоты в растворе равна 1,3 % и рН раствора равен 2,88. Плотность раствора составляет 1,00 г / см3.

11. Рассчитайте степень гидролиза и рН 0.2 М водного раствора формиата натрия HCOONa Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Ka (HCOOH) = 2,0 ∙ 10–4.

12. Гальванический элемент состоит из цинкового электрода, находящегося в 1 М растворе нитрата цинка, и медного электрода, погруженного в раствор сульфата меди. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К. Стандартные электродные потенциалы полуреакций:

Zn2+ + 2e–→ Zn E° = – 0,76 В,

Cu2+ + 2e– → Cu E° = + 0,34 В.

**Вариант 16**

1. Рассчитайте число молекул, содержащихся в 500 мл воды Н2О. Плотность воды 1000 г / л.

2. Рассчитайте объем 96 % раствора H2SO4 (ρ=1,835 г / см3), необходимый для приготовления 1 л 0,5 М раствора серной кислоты путем смешивания исходного раствора с водой.

3. Плотность твердого азота при температуре плавления составляет 0,96 г / см3. Рассчитайте объем, который займут 25 см3 твердого азота при температуре 17 ОС и давлении 740 мм. рт. ст.

4. Определите объем углекислого газа, измеренного при н.у., образующегося при полном разложении 0,5 кг карбоната бария BаСО3.

5. В 200 мл 0.1 н. раствора соляной кислоты растворяется 1,0 г карбоната кальция. Рассчитайте эквивалентную массу карбоната кальция.

6. Стандартные энтальнии сгорания ромбической серы и моноклинной серы равны, соответственно, - 70,94 ккал / моль и – 71,02 ккал / моль. Стандартные энтропии ромбической и моноклинной серы равны, соответственно, 7,62 кал / (моль **.**К) и 7,78 кал / (моль **.**К). Рассчитайте изменение энергии Гиббса при переходе ромбической серы в моноклинную при стандартных условиях.

7. При температуре 120 °С некоторая реакция протекает полностью за 600 с. Рассчитайте, какое время потребуется для полного протекания этой реакции при температуре 100 °С, если температурный коэффициент этой реакции равен 2.

8. Рассчитайте температуру, при которой будет кипеть раствор, содержащий 20 г NaOH в 900 г воды, если степень диссоциации KOH в этом растворе равна 90 %. Эбуллиоскопическая константа воды равна 0,512 К ∙ кг / моль/

9. Рассчитайте осмотическое давление, которое производит водный раствор хлорида натрия с массовой долей соли 1,0 % при температуре 25 °С. Плотность раствора 1,00 г / мл. Примите, что соль в растворе диссоциирована полностью.

10. Рассчитайте концентрацию раствора уксусной кислоты, если степень диссоциации кислоты в растворе равна 1,3 % и рН раствора равен 2,88. Плотность раствора составляет 1,00 г / см3.

11. В 1 л раствора содержится 6,0 г уксусной кислоты и 8,2 г ацетата натрия. Рассчитайте рН этого раствора. Константа диссоциации Ka (СH3COOH) = 1,8 ∙ 10–5.

12. Рассчитайте концентрацию ионов водорода и водородный показатель раствора, в котором потенциал водородного электрода при 298 К равен – 0,082 В. Стандартный электродный потенциал полуреакции: 2H+ + 2e– → H2 E° = 0,00 В.

**Вариант 17**

1. Рассчитайте число молекул кислорода О2, содержащихся в 100 г кислорода.

2. Водный раствор гидроксида натрия NaOH плотностью 1,310 г / см3 содержит 28 %. NaOH. Рассчитайте молярную и моляльную концентрацию, мольную долю и титр аммиака в этом растворе.

3. Вычислите массу 12,4 л углекислого газа СО2, находящегося при нормальных условиях.

4. Смесь хлорида натрия и иодида калия массой 4,000 г растворена в воде и обработана избытком раствора нитрата серебра. В результате выпал осадок массой 8,981 г. Рассчитайте массовую долю компонентов в исходной смеси.

5. Рассчитайте объем 98 % раствора серной кислоты (плотность 1,835 г / см3), который необходимо использовать для получения 1 л 1 Н раствора серной кислоты, используемого в процессах нейтрализации.

6. Рассчитайте энтальпию превращения ромбической серы в моноклинную, если энтальпия сгорания ромбической серы равна – 296,5 кДж / моль, энтальпия сгорания моноклинной серы равна - 296,8 кДж / моль.

7. В сосуде объемом 2  л при нормальных условиях смешаны равные количества вещества газообразных хлора и водорода. Через 2 часа после смешивания газов концентрация хлора стала равной 1,15**∙**10-3 моль / л. Рассчитайте среднюю скорость протекающей реакции.

8. Давление насыщенного пара воды над 10 % (масс.) раствором гидроксида калия при температуре 20 °С составляет 16,40 мм рт. ст. Давление насыщенного пара воды при этой температуре равно 17,54 мм рт. ст. Рассчитайте степень диссоциации гидроксида калия в этом растворе.

9. Степень диссоциации соли в 0,1 М растворе сульфата калия при 25 °С равна 80 %. Рассчитайте осмотическое давление раствора при этой температуре.

10. Рассчитайте растворимость карбоната бария в воде и в 0,01 М водном растворе карбоната натрия. ПР(BaCO3) = 5,1 · 10–9.

11. К 1 л 0,1 н. водного раствора синильной кислоты добавлено 0,05 моль цианида натрия. Рассчитайте значение рН раствора. Константа диссоциации Ka(HCN)=7,2 ∙ 10–10, степень диссоциации соли в растворе равна 90 %.

12. Потенциал водородного электрода в некотором водном растворе при 298 К составляет – 0,118 В. Рассчитайте концентрацию ионов водорода в этом растворе.

**Вариант 18**

1.Определите количество атомов магния которое содержится в образце металлического магния массой 4,8 грамма. Атомная масса магния составляет 24,0 г / моль.

2. Определите молярную и моляльную концентрацию, титр, мольную доли 20 % масс раствора серной кислоты H2SO4 плотностью 1,143 г / см3.

3. Рассчитайте объем водорода, измеренный при 17 ºС и давлении 740 мм. рт. ст., который выделится при растворении 1 г алюминия в избытке водного раствора КОН.

4. К 100 г 10 % раствора хлорида кальция добавили 100 г 10 % раствора карбоната натрия. Рассчитайте массу выпавшего осадка.

5. Рассчитайте эквивалентную массу металла, если при растворении 1,25  г металла в избытке раствора соляной кислоты выделилось 428,3 мл газа, измеренного при н.у.

6. Рассчитайте при температуре 298 К стандартную энергию Гиббса реакции:

2 SO2 (г.) + O2 (г.) → 2 SO3 (г.),

если Δr HО = - 198 кДж / моль, Δr SО = - 187 Дж / (К **.** моль).

7. Константа равновесия реакции синтеза HI из газообразных иода и водорода при некоторой температуре равна 50. Рассчитайте количество HI в равновесной смеси, если в сосуде объемом 1 л первоначально были смешаны 2,54 г иода и 0,02 г водорода.

8. Осмотические давление водного раствора глицерина C3H8O3 составляет 567300 Па при 0 °С. Рассчитайте давление пара над этим раствором при 0 °С, если давление паров воды при этой температуре равно 610,5 Па. Плотность раствора равна 1,000 г / см3.

9. Рассчитайте осмотическое давление раствора 0,5 М растворе нитрата калия при температуре 25 ºС, если степень диссоциации соли в данном. растворе составляет 85 %.

10. Произведение растворимости иодида серебра ПР (AgI) = 1,5 · 10–16. Рассчитайте растворимость иодида серебра (в моль / л) в воде.

11. Рассчитайте рН ацетатного буферного раствора, приготовленного из 80 мл 0,1 Н раствора уксусной кислоты и 20 мл 0,1 Н раствора ацетата натрия. Константа диссоциации кислоты Ka(СH3COOH) = 1,8 ∙ 10–5, степень диссоциации соли в растворе равна 100 %.

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из цинкового электрода, погруженного в 1 М раствор сульфата цинка, и водородного электрода, содержащего 0,5 М раствор серной кислоты. Стандартные электродные потенциалы:

Zn2+ + 2e– → Zn E°= – 0,76 В;

2H+ + 2e– → H2 E°= 0,00 В.

**Вариант 19**

1. Рассчитайте число молекул, содержащихся в 500 мл этанола С2Н5ОН. Плотность этанола 0,789 г / мл.

2. Рассчитайте массовую и молярную доли, молярную и моляльную концентрации раствора и титр уксусной кислоты в растворе, содержащем 90 г уксусной кислоты и 135 г воды. Плотность данного раствора 1,05 г / см3.

3. Рассчитайте, в каком объеме аммиака, измеренного при нормальных условиях, содержится 2·1025 молекул.

4. Рассчитайте общее число атомов углерода, водорода и кислорода, содержащихся в 90,0 г глюкозы C6H12O6.

5. На нейтрализацию 20 мл раствора аммиака израсходовано 14,5 мл 0,104 н. раствора соляной кислоты. Рассчитайте эквивалентную (нормальную) и молярную концентрации аммиака в титруемом растворе.

6. Для реакции: PCl5 ↔ PCl3 + Cl2 рассчитайте значение константы равновесия КО при температуре 298 К и давлении 101,325 кПа, используя следующие данные: Δf GО (PCl3 (г.)) =  - 68,42 ккал / моль; Δf GО (PCl5 (г.)) =  - 130,30 ккал / моль.

7. Константа скорости реакции H2 + Br2 → 2 HBr при температуре 300 °С равна 8,32 **∙** 10-2 л / моль **∙** мин. Температурный коэффициент равен 2. Рассчитайте скорость реакции при температуре 250 °С при концентрациях водорода и брома равных 0,1 моль / л и 0,03 моль / л, соответственно.

8. Рассчитайте давление пара 10 % водного раствора глюкозы C6H12O6 при 100 °С.

9. Водный раствор KNO3 (ρ=1,06 г / см3) кипит при температуре 100,87 °С. Осмотическое давление раствора при 100  С составляет 50 атм. Вычислите степень диссоциации нитрата калия в растворе. Эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,512 К ∙ кг / моль.

10. Степень диссоциации муравьиной кислоты HCOOH в ее водном растворе с массовой долей вещества 5 % (плотность раствора 1,012 г / см3) составляет 1,26 %. Рассчитайте значения константы диссоциации муравьиной кислоты и рН раствора.

11. Рассчитайте степень гидролиза и рН водного раствора формиата натрия HCOONa концентрацией 0,1 моль / л. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14, константа диссоциации Ka (HCOOH) = 2.0 ∙ 10–4.

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента при 298 К, состоящего из медного электрода, погруженного в 1 М раствор сульфата меди, и цинкового электрода, погруженного в 1 М раствор сульфата цинка. Стандартные электродные потенциалы полуреакций равны: Zn2+ + 2e– → Zn E°= – 0,76 ; Сu2+ + 2e–→ Cu E° = + 0,34 В,

**Вариант 20**

1. Рассчитайте число атомов, содержащихся в образце кальция массой 100 г. Атомная масса кальция 40,0 г/моль.

2. Рассчитайте молярность, моляльность и молярную долю гидроксида калия в водном растворе плотностью 1,100 г / см3 и концентрацией 12,0 % (масс.).

3. Какой объем углекислого газа, измеренного при нормальных условий, образуется при полном разложении 50 г карбоната бария BаСО3.

4. Рассчитайте массу карбоната кальция, которая выпадает в осадок при действии на избыток раствора СaCl2 10 % раствора Na2SO4 (плотность 1,10 г / см3) объемом 200 мл.

5. Вычислите молярную массу металла, который обладает удельной теплоемкостью 0.094 кал / (г . К) и оксид которого содержит 20,12 % кислорода по массе.

6. При окислении 4,40 г сфалерита (β - ZnS) кислородом до оксида цинка и оксида серы (IV) выделяется 4,8 ккал, а при окислении 3,15 г вюртцита (α - ZnS) выделяется 3,5 ккал энергии в форме теплоты. Рассчитайте энтальпию превращения сфалерита в вюртцит.

7. Константа скорости реакции разложения йодоводорода на молекулярные водород и йод при температуре 350 °С равна 8·10-5 л / моль **∙** с. Температурный коэффициент Вант-Гоффа для этой реакции равен 2,4. Рассчитайте значение константы скорости реакции при температуре 300 °С.

8. Рассчитайте изотонический коэффициент водного раствора сульфата алюминия Al2(SO4)3, если его степень диссоциации равна 80 %.

9. Давление пара раствора, приготовленного из 0.408 моль нитрата кальция и 1000 г воды, равно 99560 Па при 100 °С. Рассчитайте температуру, при которой давление пара раствора достигнет 101325 Па. Эбуллиоскопическая постоянная воды равна 0,512 К ∙ кг / моль.

10. Смешали 100 мл 0,1 М раствора гидроксида натрия и 80 мл 0,1 М раствора соляной кислоты. Рассчитайте рН смеси по окончании реакции.

11. Степень гидролиза цианида натрия в 0,01 М растворе при температуре 22 °С равна 3,7 ∙ 10–2. Рассчитайте константу диссоциации циановодорода HCN при указанной температуре. Ионное произведение воды равно 1 ∙ 10–14.

12. Рассчитайте ЭДС гальванического элемента, состоящего из двух цинковых электродов, погруженных в 1 М и 0,1 М растворы нитрата цинка. Стандартный электродный потенциал полуреакции: Zn2+ + 2e–→ Zn E° = – 0,763 В.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»

Факультет физической культуры и спорта

Контрольная работа по дисциплине «Химия»

вариант № « »

 Выполнил:

 студент \_\_\_\_ курса

 заочного отделения

 группы \_\_\_\_\_\_\_

 \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ФИО

 Преподаватель:

 к.х.н., доцент

 Трошин Олег Юрьевич

Нижний Новгород

20**\_\_**