ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

**«ЛЕНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**ИМЕНИ А.С. ПУШКИНА»**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической

работе

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Н. Большаков

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

**Б1.В.04.01 ХИМИЯ**

Направление подготовки **21.03.02 Землеустройство и кадастры**

Направленность (профиль) **Кадастр недвижимости**

(год начала подготовки – 2022)

Санкт-Петербург

2022

**1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Индекс компетенции | Содержание компетенции (или ее части) | Индикаторы компетенций (код и содержание) |
| УК-8 | Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | ИУК-8.1. Знает классификацию и источники чрезвычайных ситуацийприродного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайной ситуации.ИУК-8.2. Умеет поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению.ИУК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты в условиях чрезвычайных ситуаций. |
| ПК-2 | Способен планировать, организовывать и проводить кадастровые и землеустроительные работы | ИПК-2.1. Знает составные части мероприятий по землеустройству и кадастру.ИПК-2.2. Умеет использовать современные программные и технические средства, информационные технологии для решения задач землеустройства и кадастров.ИПК-2.3. Владеет приемами планирования, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ. |

**2. Место дисциплины в структуре ОП:**

Цель дисциплины: приобретение студентами целостных представлений и знаний об основных законах и понятиях химии, закономерностях протекания химических явлений и процессов; освоение методов теоретических расчётов; получения навыков проведения экспериментальных исследований и анализа их результатов, что обеспечит выработку химического мышления и научно обоснованный подход к деятельности специалиста в области рационального использования земельных ресурсов.

Задачи дисциплины:

* формирование теоретического фундамента современной химии как единой логически связанной системы;
* формирование умений и навыков экспериментальной работы, решения задач, самостоятельной работы с научно-технической литературой;
* развитие способности к творчеству, в том числе к научно-исследовательской работе, и выработка потребности к самостоятельному приобретению знаний;
* установление зависимости свойств химических элементов, простых и сложных веществ от электронных структур атомов; характеристик химических связей, конкретизация закономерностей изменения физико-химических показателей в пределах показателей в пределах периодов и подгрупп периодической системы элементов Д.И. Менделеева.

Дисциплина относится к блоку 1. Дисциплины (модули) части, формируемой участниками образовательных отношений, модуль Исследование свойств земель и недвижимости. Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением важнейших закономерностей химических процессов, химической термодинамики, свойств растворов электролитов, основ электрохимии и химической кинетики. Полученные знания позволят понять принципы действия объектов профессиональной деятельности, средств контроля и измерения, изучать базовые профессиональные дисциплины и использовать их в будущей профессиональной деятельности.

Освоение дисциплины и сформированные при этом компетенции необходимы в последующей деятельности.

**3. Объем дисциплины и виды учебной работы:**

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа *(1 зачетная единица соответствует 36 академическим часам).*

Очная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 28 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 14 | - |
| Лабораторные работы / Практические занятия (в т.ч. зачет) | -/14 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 44 |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | - |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 72/2 |

Заочная форма обучения

|  |  |
| --- | --- |
| Вид учебной работы | Трудоемкость в акад.час |
|  |  | Практическая подготовка |
| **Контактная работа (аудиторные занятия) (всего):** | 8 |
| в том числе: |  |
| Лекции | 4 | - |
| Лабораторные работы/ Практические занятия | -/4 | -/- |
| **Самостоятельная работа (всего)** | 60 | - |
| **Вид промежуточной аттестации (зачет):** | 4 | - |
| контактная работа | 0,25 | - |
| самостоятельная работа по подготовке к зачету | 3,75 | - |
| **Вид промежуточной аттестации (экзамен):** | - |
| контактная работа | - |
| самостоятельная работа по подготовке к экзамену | - |
| **Общая трудоемкость дисциплины (в час. /з.е.)** | 72/2 |

**4.СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

При проведении учебных занятий обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая при необходимости проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей**).**

**4.1 Блоки (разделы) дисциплины.**

|  |  |
| --- | --- |
| № | Наименование блока (раздела) дисциплины |
| 1 | Введение, предмет химии. Стехиометрические законы в химии. |
| 2 | Классификация и номенклатура неорганических соединений. |
| 3 | Строение атома. |
| 4 | Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. |
| 5 | Химическая связь и строение молекул. |
| 6 | Строение вещества в конденсированном состоянии. |
| 7 | Химическая термодинамика. |
| 8 | Кинетика химических реакций. |
| 9 | Химическое равновесие. |
| 10 | Растворы. |

**4.2. Примерная тематика курсовых работ (проектов):**

Курсовая работа по дисциплине не предусмотрена учебным планом.

**4.3. Перечень занятий, проводимых в активной и интерактивной формах, обеспечивающих развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств. Практическая подготовка\*.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование блока (раздела) дисциплины** | **Занятия, проводимые в активной и интерактивной формах** | **Практическая подготовка\*** |
| **Форма проведения занятия** | **Наименование видов занятий** |
| 1. | Введение, предмет химии. Стехиометрические законы в химии. | лекционное занятие | лекция-дискуссия |  |
| 2. | Классификация и номенклатура неорганических соединений. | лекционное занятиепрактическое занятие | лекция-дискуссияработа в группах |  |
| 3. | Строение атома. | лекционное занятие | лекция-дискуссия |  |
| 4. | Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. |  |  |  |
| 5. | Химическая связь и строение молекул. | лекционное занятие | лекция-дискуссия |  |
| 6. | Строение вещества в конденсированном состоянии. | лекционное занятие | лекция-дискуссия |  |
| 7. | Химическая термодинамика. | лекционное занятиепрактическое занятие | лекция-дискуссияработа в группах |  |
| 8. | Кинетика химических реакций. | лекционное занятиепрактическое занятие | лекция-дискуссияработа в группах |  |
| 9. | Химическое равновесие. | лекционное занятиепрактическое занятие | лекция-дискуссияработа в группах |  |
| 10. | Растворы. | лекционное занятиепрактическое занятие | лекция-дискуссияработа в группах |  |

**\***Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, **предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.**

**5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:**

**5.1. Темы конспектов:**

1. Классификация и номенклатура неорганических соединений

2. Строение атома

3. Строение вещества в конденсированном состоянии

4. Химическое равновесие

**5.2. Вопросы для подготовки к практическим занятиям:**

*Тема 2. Классификация и номенклатура неорганических соединений*

1. Номенклатурные правила ИЮПАК для неорганических веществ.
2. Простые вещества. Металлы и неметаллы.
3. Классификация сложных веществ по функциональным признакам. Оксиды их классификация и номенклатура. Структурные формулы.
4. Основания. Одно- и многокислотные основания. Щелочи. Номенклатура оснований.
5. Кислоты. Одно и многоосновные кислоты. Номенклатура бескислородных и кислородсодержащих кислот.
6. Соли: средние, кислые (гидросоли), основные (гидроксо- и оксосоли). Смешанные и двойные соли. Номенклатура солей, их структурные формулы

*Тема 7. Химическая термодинамика*

1. Термодинамическая система. Системы: изолированные, закрытые, открытые, гомогенные, гетерогенные.
2. I закон термодинамики. Внутренняя энергия. Энтальпия. Изобарный и изохорный тепловые эффекты. Закон Гесса и его следствия. Термохимические уравнения реакций.
3. II закон термодинамики. Энтропия. Стандартная энтропия.
4. Энергия Гиббса (изобарно-изотермический потенциал). Критерии самопроизвольных процессов.
5. Роль энтальпийного и энтропийного факторов в направленности процессов.

*Тема 8. Кинетика химических реакций*

1. Химические реакции в гомогенных и гетерогенных системах.
2. Скорость химической реакции и факторы, от которых она зависит.
3. Закон действующих масс. Константа скорости реакции. Порядок и молекулярность химических реакций.
4. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости химической реакции. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теория активных соударений.
5. Механизм реакций: радикальные и цепные реакции, фотохимические реакции.

*Тема 9. Химическое равновесие*

1. Обратимые и необратимые реакции.
2. Химическое равновесие. Константа химического равновесия и способы ее выражения.
3. Принцип Ле-Шателье и его практическое применение для управления химическими процессами.

*Тема 10. Растворы*

1. Способы выражения концентраций, идеальные и неидеальные растворы, активность
2. Вода как универсальный растворитель. Химические свойства воды. Роль в биологических процессах. Тяжёлая вода. Способы очистки воды.
3. Растворы электролитов. Теория электролитической диссоциации Аррениуса.
4. Кислоты, основания и соли с точки зрения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации электролита. Зависимость степени диссоциации электролита от его концентрации. Закон разбавления (разведения) Оствальда и пределы его применимости.
5. Слабые и сильные электролиты.
6. Константы диссоциации слабых электролитов. Ступенчатая диссоциация. Влияние одноименного иона на диссоциацию слабого электролита.
7. Ионное произведение воды. Концентрация водородных и гидроксильных ионов в нейтральных, кислых и щелочных растворах.
8. Водородный и гидроксильный показатели рН и рОН. Кислотно-основные индикаторы*.*
9. Гетерогенные равновесия. Произведение растворимости (ПР). Использование ПР малорастворимых электролитов в практике химического анализа.
10. Условия смещения ионных равновесий. Амфотерные гидроксиды с точки зрения ионной теории.
11. Обратимое и необратимое протекание реакций нейтрализации.
12. Гидролиз солей. Различные случаи гидролиза солей.
13. Степень гидролиза. Зависимость степени гидролиза от концентрации и температуры.
14. Константа гидролиза. Использование амфотерных свойств соединений для разделения отдельных ионов.

**5.3. Задания для подготовки к практическим занятиям:**

***К темам 1-5.***

1. Назовите соли и напишите их графические формулы:

NaMnO4, Fe(HCO3)2, CrOHSO4;

2. Составьте формулы следующих солей:

нитрит кальция, гидроалюминат цинка, хлорид гидроксоцинка;

3. Допишите уравнения реакций взаимодействия веществ в молекулярной и ионной формах:

а) CuSO4+NaOH→…

б) Fe2(SO4)3+NaOH→…

4. Составить уравнения, с помощью которых можно осуществить следующие превращения:

Cu(OH)2→CuO→Cu→CuSO4→Cu2(OH)2SO4→Cu(NO3)2;

5. Написать электронные формулы элементов и ионов: а) Cl; б) Cu; в) Cr3+; г) O2-. Составить графические схемы заполнения электронами валентных орбиталей этих атомов.

6. Опишите строение предложенных молекул и молекулярных ионов по методу валентных связей (МВС): а) CH4; б) SF6; в) ClO4-. Определите их геометрию.

***К темам 7-9.***

1. По приведенным термохимическим уравнениям рассчитайте теплоту образования диборана В2Н6(г):

|  |  |
| --- | --- |
| B2H6(г) + 3О2(г) = В2О3(т) + 3Н2О(г) | Δ*Н° = –* 2035,6 кДж; |
| 2В(т) + 3/2O2(г) = В2O3(т) | Δ*Н° = –* 1273,5 кДж; |
| Н2(г) + 1/2О2(г) = Н2О(г) | Δ*Н° = –* 241,8 кДж. |

2. Не производя вычислений, установить знак Δ*S°* следующих процессов:

a) 2NO(г) + О2 (г) = 2NО2 (г);

б) 2 Н2S(г) + 3О2(г) = 2Н2О(ж) + 2SО2 (г);

в) 2 СН3ОН (г) + 3О2 (г.) = 4Н2О(г) + 2СО2 (г).

3. В каком из следующих случаев реакция неосуществима при любых температурах: а) Δ*Н >* 0, *ΔS* > 0; б) Δ*Н* > 0, Δ*S <* 0; в) Δ*Н<* 0, Δ*S*  < 0?

4. Рассчитать значения ΔG°298 следующих реакций и установить, в каком направлении они могут протекать самопроизвольно в стандартных условиях при 25°С:

|  |
| --- |
| а) 3MnO2(к) ↔ Mn3O4(к) + О2 (г); |
| б) N2(г) + О2(г) ↔ 2NО(г);  |

5. Вычислить Δ*G°* для реакции ВаСО3 (к) ↔ ВаО(к) + СО2 (г)  при 298, 750 и 1500 К. Зависимостью Δ*Н°* и Δ*S°* от температуры пренебречь.

6. Написать выражение для скорости химических реакций:

а) CaO(к)+CO2 (г)→CaCO3 (к);

б) 2Сl2 (г)+H2O(г)→4HCl(г)+O2 (г);

7. Реакция между оксидом азота (II) и хлором протекает по уравнению 2NO(г) +Cl2 (г) ↔2NOCl(г). Как изменится скорость реакции при уменьшении: а)концентрации оксида азота в два раза; б) концентрации обоих веществ в два раза; в) объема газовой смеси втрое.

8. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры на 400С, если γ = 3,2?

9. На сколько надо повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 90 раз? Температурный коэффициент равен 2,7.

10. В какую сторону сместится равновесие обратимых реакций:

|  |  |
| --- | --- |
| а) N2 (г) + 3H2 (г) ↔ 2NH3(г); | *ΔH0* = – 91,9 кДж; |
| б) N2O4 (г) ↔ 2NO2 г); | *ΔH0*= 56,8 кДж; |

при понижении температуры? При повышении давления?

11. Равновесные концентрации веществ в обратимой реакции N2 + 3H2 ↔ 2NH3 составляют (моль/л): [N2 ]= 4; [Н2] = 9; [NH3] = 6. Вычислить исходные концентрации азота и водорода и константу равновесия.

12. Константа равновесия реакции 4HCl(г) + О2(г) = 2Н2О(г)+ 2Cl2(г) при 100 К равна 6,02⋅10-7. Чему равно изменение свободной энергии Гиббса при этой температуре?

13. Считая, что Δ*Н*°и Δ*S*° реакции 4НС1(г) + О2 (г) ↔ 2Н2О(г) + 2Сl2 (г) не зависят от температуры, найти температуру, при которой константа равновесия этой реакции равна единице.

***К теме 10.***

1. Найти массу NaNО3, необходимую для приготовления 300 мл 0,2 Мраствора.
2. Какие объемы воды и 92%-ного раствора серной кислоты плотностью 1,824 г/мл необходимо взять для приготовления 500 мл 10%-ного раствора плотностью 1,07 г/мл?
3. Сколько воды и кристаллической соды Na2CO3·10H2O необходимо взять для приготовления 100 г 0,5 % раствора карбоната натрия?
4. Определите степень диссоциации и концентрацию ионов ОН-, Н+ в 0,1 н. растворе NН4ОН, если Кдисс.=1,8·10-5. Определите рН раствора.
5. В 0,247 н. растворе хлорноватистой кислоты HClO степень диссоциации равна 0,045%. Вычислите константу диссоциации кислоты и рН раствора.
6. Вычислите ионную силу и активность ионов в растворе, содержащем 0,002 моль СаCl2 и 0,003 моль Са(NO3)2.
7. Для растворения 1,16 г PbJ2 потребовалось 2 л воды. Найти произведение растворимости соли.
8. ПРAg2SO4 =7 ·10-5. Образуется ли осадок, если к 0,02 н. раствору нитрата серебра прибавить равный объем 0,005 нормального раствора серной кислоты?
9. Написать в ионно-молекулярной форме уравнения реакций, приводящих к образованию малорастворимых осадков, газов или малодиссоциированных соединений:

a) AlBr3+AgNО3; б) К2СО3+НС1; в)CH3COOH + NH4OH.

1. Вычислить степень гидролиза, константу гидролиза и рН 0,1 н. раствора карбоната натрия, учитывая только первую стадию гидролиза. К(1) Н2СО3 =4,45·10-7; К(2) Н2СО3 =4,7·10-11.
2. В какой цвет будет окрашен лакмус в водных растворах КОС1, NaNО2, CaCl2, NaC1О4, Fe2(SО4)3 NH4C1? Ответ обосновать

Напишите ионно-молекулярные уравнения реакций гидролиза следующих солей: NaCH3COO, NH4CH3COO, KNO3, Сr(NО3)3 и укажите реакцию среды их водных растворов.

**5.4. Вопросы для устного опроса:**

1. Понятие о материи и веществе. Движение как форма существования материи; химическая форма движения материи.
2. Масса и энергия.
3. Атомы и элементы.
4. Относительная атомная и молекулярная массы. Моль. Молярная масса.
5. Основные положения атомно-молекулярной теории и законы стехиометрии.
6. Атом как сложная микросистема. Доказательства сложной структуры атомов.
7. Первоначальные теории строения атомов.
8. Современная модель состояния электрона в атоме.
9. Квантовые числа, их физический смысл и возможные значения.
10. Атомные орбитали. Принципы и правила заполнения атомных орбиталей электронами.
11. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.
12. Теоретическое обоснование и физический смысл периодичности свойств элементов.
13. Порядковый номер элемента в периодической системе и его физический смысл.
14. Эффективный заряд ядра атома и его изменение в периодах, главных и побочных подгруппах.
15. Природа и типы химической связи.
16. Понятие о современных теориях химической связи ― метод ВС и метод МО.
17. Механизм образования и основные параметры ковалентной связи: энергия, длина, кратность, насыщаемость, направленность.
18. Концепция гибридизации атомных орбиталей и геометрия молекул.
19. Механизм образования ионной связи и свойства ионной связи: ненаправленность и ненасыщаемость.
20. Поляризация ионов и свойства ионных соединений.
21. Межмолекулярные взаимодействия, агрегатные состояния вещества.
22. Типы кристаллических решёток.
23. Водородная связь и её влияние на свойства веществ.
24. Роль водородной связи в биологических системах.
25. Энергетические эффекты химических реакций. Тепловой эффект реакции.
26. Энтальпия. Стандартная энтальпия образования веществ.
27. Закон Гесса и следствия закона Гесса.
28. Понятие об энтропии и энергии Гиббса.
29. Направление химических реакций.
30. Понятие о скорости химических реакций. Основной закон химической кинетики.
31. Факторы, влияющие на скорость химической реакции.
32. Обратимые и необратимые химические реакции.
33. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Сдвиг химического равновесия.
34. Растворы. Типы растворов.
35. Концентрация и способы выражения концентрации.
36. Растворы электролитов.
37. Степень и константа диссоциации слабых электролитов.
38. Ионообменные реакции.
39. Гидролиз солей.
40. Основные понятия координационной теории. Химическая связь в комплексных соединениях.
41. Окислительно-восстановительные реакции, их основные типы.
42. Влияние различных факторов (температуры, катализатора, среды) на протекание окислительно-восстановительных реакций.
43. Стандартные окислительно-восстановительные потенциалы
44. Направление окислительно-восстановительных реакций.

**6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости:**

**6.1. Текущий контроль**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №п/п | № блока (раздела) дисциплины | Форма текущего контроля |
| 1 | Темы 1-10 | Проверка конспектов, выполнения практических заданий, устный опрос |

**6.2. Примеры оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине**

**6.2.1 для текущего контроля:**

***Темы конспектов.***

Представлены в разделе 5.1

***Вопросы для устного опроса***

Представлены в разделе 5.4

***Задания практических занятий.***

1. Рассчитайте ΔН˚Р горения этанола:

С2Н5ОН (ж.) + 3О2 (г.) = 2СО2 (г.) + 2Н2О (ж.)

1. Рассчитайте КГ, h и рН 0,1 М раствора NН4Сl
2. рН водного раствора НСl равен 2,7. Определите концентрацию катионов водорода.
3. Концентрация гидроксид-ионов в растворе 3,5 · 10-8 моль/л. Рассчитайте рН этого раствора.
4. Установите возможно ли протекание реакции спиртового брожения глюкозы при 25˚С: С6Н12О6 (кр.) = 2С2Н5ОН (ж.) + 2СО2 (г.)
5. Определите возможность протекания реакции: Ι2 (к.) + Н2S (г.) = 2НΙ (г.) + S (к.)

при: а) 25˚С; б) 500˚С

1. Стандартное изменение энтальпии реакции (ΔН˚Р) горения метанола СН3ОН (ж.) + 3/2 О2 (г.) = СО2 (г.) + 2Н2О (ж.); ΔН˚Р = -726,5 кДж Рассчитайте ΔН˚ОБР.  (СН3ОН (ж.))
2. Температурный коэффициент скорости некоторой реакции равен 2,5. Во сколько раз увеличится скорость реакции при повышении температуры от 35˚ до 60˚С
3. Вычислите КГ, h, рН раствора ацетата калия, если СМ раствора 0,1 моль/л, а Кд (СН3СООН) = 1,8 · 10-5
4. Энергия активации реакции без катализатора 70,25 кДж/моль, а с катализатором – 45,3 кДж/моль. Во сколько раз возрастет скорость реакции в присутствии катализатора, если реакция протекает при 25˚С?
5. На сколько градусов нужно повысить температуру реакции, если γ=2,7, а скорость реакции возросла в 127 раз?
6. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры с 35˚С до 55˚С, если энергия активации реакции равна 127,8 кДж/моль?
7. Опишите с позиций метода валентных связей электронное строение молекулы ВF3 и иона BF4-
8. Определите температурный коэффициент скорости реакции, если при увеличении температуры на 200С скорость реакции возросла в 7,5 раза.
9. Степень диссоциации муравьиной кислоты в 0,2 н растворе равна 0,03. Определите константу диссоциации кислоты и значение рКа
10. Вычислите [H+], [HSe]-, [Se2-] в 0,05 М растворе Н2Se, если константы диссоциации Н2Se равны: К1=1,7 х 10-4, К2= 1 х 10-11
11. Вычислите концентрацию раствора уксусной кислоты, рН которого равен 5,2, если Кд  уксусной кислоты равна 1,8 х 10-5
12. Смешаны равные объёмы 0,02 н растворов хлорида кальция и сульфата натрия. Образуется ли осадок сульфата кальция ? (ПР (СаSO4=1,3 х 10-4)
13. Вычислите степень гидролиза хлорида цинка по первой ступени в 0,5 М растворе, если К1 г равна 1,5 х 10-9
14. Вычислите константу, степень гидролиза хлорида аммония в 0,01 М растворе этой соли, а также рН этого раствора (Кд (NH4OH)= 1,8 х10-5
15. Вычислите, сколько мл 70%-ной уксусной кислоты нужно взять для приготовления 200 мл 6%-ного раствора? Плотность 70% и 6% -ных растворов уксусной кислоты соответственно равны 1,069 и 1,007
16. Найдите молярность 36,2%-ного раствора соляной кислоты, плотность которого 1,18 г/моль
17. В состав соединения входят углерод, водород и азот. Углерод составляет в нём 79,12%. Масса азота, полученного из 0,546 г равна 0,084 г. Молекулярная масса вещества 182. Выведите его молекулярную формулу
18. Определите, в каком объёме 0,1 н раствора содержится 8 г СuSO4
19. Какой объём углекислого газа (н.у.) образуется при взаимодействии с избытком азотной кислоты 250 г известняка, содержащего 20% примесей? Каково количество углекислого газа?
20. Рассчитайте массу вещества, оставшегося в избытке при смешивании растворов, содержащих 11,2 г гидроксида калия и 7,5 г хлороводорода
21. Рассчитайте, какой объём воды необходим для растворения при 250С 1 г сульфата бария
22. В системе СО + Сl2 = COCl2 концентрацию СО увеличили от 0,3 до 1,2 моль/л, а концентрацию хлора – от 0,2 до 0,6 моль/л. Во сколько раз возросла скорость прямой реакции?
23. Напишите уравнение гидролиза: а) карбоната калия; б) гидрокарбоната калия. Укажите характер среды в каждом случае.
24. Вычислите рН 0,1 н раствора уксусной кислоты, содержащего, кроме того 0,1 моль/л ацетата натрия. Коэффициенты активности ионов считать равны-ми 1, а Кд  уксусной кислоты равной 1,8 х 10-5
25. Укажите характер среды в водных растворах следующих солей: КNО3, Nа2СО3, NН4Сl, (NН4)2S. Напишите уравнение гидролиза (полные и сокращенные ионные уравнения)

**7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ:**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование | Авторы | Место издания | Год издания | Наличие |
| печатные издания | ЭБС (адрес в сети Интернет) |
| 1. | Химия: учебник | Семенов И.Н. | Санкт-Петербург: Химиздат | 2020 |  | <http://biblioclub.ru>  |
| 2. | Химия: учебное пособие | Апарнев А.И. | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2017 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 3. | Химия: полный курс подготовки к тестированию и экзамену | Резяпкин В.И., Лакоба С.Е., Бурдь В.Н. | Минск: Тетралит | 2018 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 4. | Химия: сборник задач и упражнений | Апарнев А.И. | Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет | 2019 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 5. | Химия: вводный курс | Шитова Н.С. | Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ) | 2019 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 6. | Общая химия: учебник | Суворов А.В. | Санкт-Петербург: Химиздат | 2020 |  | <http://biblioclub.ru> |
| 7. | Органическая химия : учебник | Оганесян Э.Т. | Ростов-на-Дону: Феникс | 2020 |  | <http://biblioclub.ru> |

**8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1. «НЭБ». Национальная электронная библиотека. – Режим доступа: [http://нэб.рф/](http://www.biblioclub.ru/)

2. «eLibrary». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

3. «КиберЛенинка». Научная электронная библиотека. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/>

4. ЭБС «Университетская библиотека онлайн». – Режим доступа: [http://www.biblioclub.ru/](http://www.knigafund.ru/)

5. Российская государственная библиотека. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru/>

**9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ:**

В ходе осуществления образовательного процесса используются следующие информационные технологии:

- средства визуального отображения и представления информации (LibreOffice) для создания визуальных презентаций как преподавателем (при проведении занятий) так и обучаемым при подготовке докладов для семинарского занятия.

- средства телекоммуникационного общения (электронная почта и т.п.) преподавателя и обучаемого.

- использование обучаемым возможностей информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» при осуществлении самостоятельной работы.

**9.1. Требования к программному обеспечению учебного процесса**

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства:

* Windows 10 x64
* MicrosoftOffice 2016
* LibreOffice
* Firefox
* GIMP

**9.2. Информационно-справочные системы (при необходимости):**

Не используются

**10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий.

Для изучения дисциплины используется следующее оборудование: аудитория, укомплектованная мебелью для обучающихся и преподавателя, доской, ПК с выходом в интернет, мультимедийным проектором и экраном.

Для самостоятельной работы обучающихся используется аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами (ПК с выходом в интернет и обеспечением доступа в электронно-информационно-образовательную среду организации).