

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Филиал г. Златоуст Техника и
технологии

С. П. Максимов
27.04.2018

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-2024**

дисциплины Б.1.09 Химия
для направления 08.03.01 Строительство
уровень бакалавр **тип программы** Бакалавриат
профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника и технологии производства материалов

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 201

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.
(ученая степень, ученое звание)

25.04.2018
(подпись)

И. В. Чуманов

Разработчик программы,
д.хим.н., доц., профессор
(ученая степень, ученое звание,
должность)

25.04.2018
(подпись)

Е. А. Трофимов

СОГЛАСОВАНО

Зав.выпускающей кафедрой Промышленное и гражданское строительство

к.техн.н., доц.
(ученая степень, ученое звание)

25.04.2018
(подпись)

Е. Н. Гордеев

Златоуст

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование научного мировоззрения будущих бакалавров строительного направления в части понимания химической природы разного рода явлений и процессов. Задача химической подготовки бакалавра данного направления подготовки должна заключаться в создании у него химического мышления, помогающего решать на современном уровне вопросы, относящиеся к профессиональной сфере.

Краткое содержание дисциплины

химические системы: растворы, дисперсные системы, электрохимические системы, катализаторы и катализитические системы, полимеры и олигомеры; химическая термодинамика и кинетика: энергетика химических процессов, химическое и фазовое равновесие, скорость реакции и методы ее регулирования; реакционная способность веществ: химия и периодическая система элементов, кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ, химическая связь; химический практикум

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНЫ)
ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знать: химию элементов и основные закономерности протекания химических реакций. Уметь: применять полученные знания по химии при изучении других дисциплин, выделять конкретное химическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности. Владеть: современной аппаратурой, навыками ведения химического и физико-химического эксперимента; методикой выбора материала по основе анализа его физических и химических свойств для конкретного применения в производствах; навыками численных и экспериментальных исследований, обработки и анализа результатов.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Б.1.06 Физика, Б.1.07 Экология, Б.1.16 Безопасность жизнедеятельности

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам	
		в часах	
		Номер семестра	1
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия</i>	16	16	
Лекции (Л)	8	8	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	4	4	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	128	128	
Решение задач	128	128	
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Химические системы, растворы, электрохимические системы, дисперсные системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры	4	2	1	1
2	Химическая термодинамика и кинетика	3	1	1	1
3	Реакционная способность веществ	3,5	2	0,5	1
4	Периодическая система элементов	1,5	1	0,5	0
5	Химическая идентификация: химический практикум	4	2	1	1

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Химические системы. Растворы. Полимеры	1
2	1	Электрохимические и дисперсные системы. Катализаторы и каталитические системы	1
3	2	Химическая термодинамика и кинетика	1
4	3	Реакционная способность веществ	2
5	4	Периодическая система элементов	1
6	5	Химическая идентификация	1
7	5	Химический практикум	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Простейшие стехиометрические расчеты. Основные газовые законы, вывод химических формул, мольный объем. Вывод химических формул и применение газовых законов для решения задач. Растворы. Концентрация и степень диссоциации. Водородный показатель. Произведение растворимости. Определение концентраций растворов, констант диссоциации. Расчет произведения растворимостей	0,5
4	1	Электрохимия. Окислительно-восстановительные процессы. Электролиз и гальванический элемент. Составление окислительно-восстановительных реакций, схем гальванических элементов. Определение анода и катода при электролизе	0,5
2	2	Химико-термодинамические расчеты. Скорость реакции и химическое равновесие. Энергетические эффекты. Определение скоростей химических реакций, тепловых эффектов и направления смещения равновесия	1
3	3	Строение атома. Электронная структура атомов. Правильная запись электронных формул атомов и определение количества уровней и подуровней	0,5
5	4	Периодическая система элементов	0,5
6	5	Химическая идентификация	0,5
7	5	Химический практикум	0,5

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
5	1	Приготовление раствора хлорида натрия заданной концентрации	1
3	2	Химическое равновесие: изучение закономерностей протекания обратимых реакций	0,5
4	2	Кинетика химических реакций: определение факторов, влияющих на скорость реакции	0,5
1	3	Химические эквиваленты: определение химического эквивалента цинка	0,5
2	3	Основные классы неорганических веществ: изучение химических свойств основных классов химических соединений	0,5
6	5	Количественные методы анализа: ознакомление с методами исследования состава соединений	1

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Методика решения задач и теоретическая информация, необходимая для их решения по 1 теме	[3], главы 1, 2, 6, 7, 8 задачи №№ 56, 64, 70, 101, 110, 112, 121, 124, 125, 127, 130, 131, 133, 608, 609, 614, 621, 625, 626, 627	65
Методика решения задач и теоретическая информация, необходимая для их решения по 2 теме	[3], глава 5, задачи №№ 283, 296, 299, 303, 308, 314, 325, 330, 332, 333, 335, 352	40
Методика решения задач и теоретическая информация, необходимая для их решения по 3 теме	[3], глава 3, задачи №№ 182, 183, 189, 209, 214, 215, 217	23

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Ориентация содержания на лучшие отечественные аналоги образовательных программ	Лекции	Использование в процессе обучения материалов, разработанных и рекомендованных к использованию сотрудниками Химического факультета МГУ	2
Использование проблемно-ориентированного междисциплинарного подхода к изучению наук	Практические занятия и семинары	Использование в процессе обучения заданий, которые для своего решения требуют основательных знаний нехимических дисциплин (физики, математики, биологии, технических наук).	4
Использование методов, основанных на изучении практики (case studies)	Лекции	Обращение (в процессе чтения курса лекций) к опыту реализации технологий используемых в химической промышленности	6

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-1 способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля	1-37

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля	Экзамен	Отлично: Безупречное решение задач и полные правильные ответы на вопросы Хорошо: Решение не менее 80 % задач и

		<p>правильные ответы не менее чем на 80 % вопросов</p> <p>Удовлетворительно: Решение большинства задач и правильные ответы на большую часть вопросов</p> <p>Неудовлетворительно: Отсутствие решения большинства задач и неправильные ответы на большую часть вопросов</p>
--	--	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля	<p>1. Периодическая система элементов. Структура периодической системы химических элементов. Периодический закон как основа химической систематики. Обзор закономерностей, выражаемых периодической системой.</p> <p>2. Элементы и их важнейшие характеристики. Гидриды, галогениды, оксиды, соли кислородных кислот. Кислотно-основные свойства веществ.</p> <p>3. Химическое равновесие. Энергетические эффекты химических реакций. Внутренняя энергия и энталпия. Термохимия. Закон Гесса.</p> <p>4. Энталпия образования химических соединений. Энтропия и ее изменение при химических процессах. Энергия Гиббса и ее изменение в ходе химических реакций.</p> <p>5. Условия самопроизвольного протекания химических реакций. Условия химического равновесия. Константа равновесия и ее связь с термодинамическими функциями. Смещение химического равновесия: принцип Ле-Шателье.</p> <p>6. Химическая кинетика. Гомогенные и гетерогенные реакции. Скорость гомогенных химических реакций. Влияние концентрации на скорость гомогенных реакций. Закон действующих масс. Молекулярность и порядок реакции. Правило Вант-Гоффа.</p> <p>7. Теория активных соударений. Энергия активации.</p> <p>8. Кинетика гетерогенных реакций.</p> <p>9. Реакционная способность веществ. Строение атома. Квантово-механическая модель атома.</p> <p>10. Квантовые числа и их физический смысл. Форма и пространственное расположение орбиталей. Энергия электронов.</p> <p>11. Правило Клечковского. Принцип Паули. Электронная конфигурация атомов. Правило Хунда.</p> <p>12. Химическая связь и строение молекул. Электроотрицательность и виды химической связи: ковалентная (полярная и неполярная) и ионная связь.</p> <p>13. Строение и свойства простейших молекул. Основные характеристики химической связи.</p> <p>14. Виды межмолекулярного взаимодействия. Силы межмолекулярного взаимодействия.</p> <p>15. Водородная связь. Донорно-акцепторное взаимодействие молекул.</p> <p>16. Комплексные соединения, их типы и состав.</p> <p>17. Химические системы: гомогенные и гетерогенные. Фаза. Параметры системы.</p> <p>18. Системы: твердые, жидкие, газообразные. Фазовые переходы. Фазовое равновесие. Правило фаз.</p> <p>19. Растворы и их природа, растворители. Способы выражения концентрации. Растворы электролитов.</p> <p>20. Диссоциация кислот, солей и оснований. Сильные и слабые электролиты. Константа диссоциации. Закон разбавления Оствальда.</p> <p>21. Понятие об активности ионов в растворе. Направление реакций обмена в растворах электролитов.</p>

22. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Малорастворимые электролиты. Произведение растворимости.

23. Окислительно-восстановительные процессы: степень окисления, направление окислительно-восстановительных процессов, составление уравнений реакций.

24. Классификация электрохимических процессов. Термодинамика электродных процессов. Понятие об электродных потенциалах.

25. Гальванические элементы. ЭДС и ее измерение. Явление поляризации, перенапряжение.

26. Стандартный водородный электрод и водородная шкала потенциалов. Уравнение Нернста. Потенциалы металлических, газовых, и редокси-электродов.

27. Кинетика электродных процессов. Электрохимическая и концентрационная поляризация.

28. Электролиз. Выход по току. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Практическое применение электролиза.

29. Коррозия основные виды коррозии: химическая и электрохимическая. Методы защиты металлов от коррозии.

30. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.

31. Катализ, катализаторы и каталитические системы.

32. Химическая идентификация: химический практикум. Основы аналитической химии.

33. Качественный анализ. Качественные реакции и качественный анализ.

34. Массспектроскопия. Точность анализа.

35. Количественный анализ. Атомно-адсорбционная спектроскопия.

36. Титрометрические методы анализа. Спектрофотометрия.

37. Аналитический сигнал и его характеристики, физический, химический и физико-химический анализ. Методы повышения точности анализа.

Контрольная работа № 1.

Вариант № 1

1. Концентрация газа равна 2 моль/л. Под каким давлением находится газ, если температура его равна 00С ?
2. Напишите выражение константы химического равновесия для обратимых процессов:

$$2A(g) + B(g) = C(g); CO(g) + Cl_2(g) = COCl_2(g)$$
3. Сколько тепла выделяется при растворении 31 г. Na₂O в воде, если реакция выражается уравнением

$$Na_2O(s) + H_2O(l) = 2NaOH(s) - 204 \text{ ккал}$$
4. Можно ли пользоваться металлическим алюминием для восстановления магния из его оксида по реакции

$$3MgO(s) + 2Al(s) = 3Mg(s) + Al_2O_3(s)$$
5. При повышении температуры на 600С скорость реакции увеличилась в 4000 раз. Вычислить температурный коэффициент.
6. Реакция заканчивается при 7 0С за 120 с, а при 270С – за 60 с. Вычислите энергию активации.

Вариант № 2

1. Смешивают 2 л вещества А и 3 л вещества В. Концентрация вещества А до смешивания равна 0,5 моль/л, а вещества В – 1 моль/л. Каковы концентрации веществ А и В в первый момент после смешивания ?
2. Напишите выражение константы химического равновесия для обратимых процессов:

$$C(s) + 2H_2(g) = CH_4(g); 4HCl(g) + O_2(g) = 2H_2O(g) + 2Cl_2(g)$$
3. Вычислите теплоту образования SO₃, если при сгорании 16 г. серы выделяется 47,22 ккал.
4. По какому уравнению реакции при стандартной температуре идет

разложение пероксида водорода



5. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если температура повысилась на 300С, а температурный коэффициент равен 3 ?

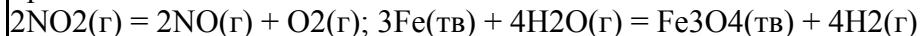
6. Во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 27 до 470С, если энергия активации равна 20 ккал ?

Вариант № 3

1. 2,5 л раствора содержат 2 моля вещества А и 0,5 моля вещества В.

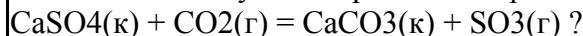
Каковы концентрации веществ А и В после разбавления раствора втрое ?

2. Напишите выражение константы химического равновесия для обратимых процессов:



3. Сколько тепла выделится при реакции горения 100 л СО(г) до СО2(г) ?

4. Можно ли получить серный ангидрид по реакции



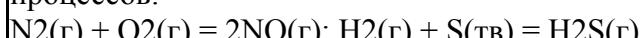
5. Вычислите во сколько раз возрастет скорость реакции при повышении температуры с 20 до 400С, если температурный коэффициент скорости реакции равен 3 ?

6. Реакция при 20 0С протекает за 60 с. Сколько времени потребуется для завершения реакции при 40 0С, если энергия активации равна 7980 кал ?

Вариант № 4

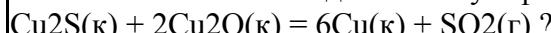
1. Реакция протекает по схеме 2A + 3B = C. Концентрация вещества A уменьшилась на 0,1 моль/л. Каково при этом изменение концентрации вещества B ?

2. Напишите выражение константы химического равновесия для обратимых процессов:



3. Теплота образования углекислого газа – 94,5 ккал/моль. Сколько сожжено угля, если выделено 945 ккал тепла ?

4. Возможно ли взаимодействие сульфида и оксида меди по реакции



5. Скорость химической реакции возросла в 124 раза, а температурный коэффициент равен 2,8. На сколько градусов была повышена температура ?

6. Реакция заканчивается при 10 0С за 95 с, а при 200С – за 60 с. Вычислите энергию активации.

Контрольная работа № 2.

Вариант № 1

1. В каком количестве воды следует растворить 30 г KBr для получения 6% раствора ?

2. В 45 г воды растворено 6,84 г сахара C12H22O11. Вычислите мольные доли сахара и воды.

3. Смешаны 0,8 л 1,5 н. NaOH и 0,4 л 0,6 н. NaOH. Какова нормальная концентрация полученного раствора ?

4. Какой объем 0,5 М Al2(SO4)3 требуется для реакции с 0,03 л 0,15 М Ca(NO3)2 ?

5. К 0,10 л 20% раствора хлорида бария (= 1203 кг/м3) прибавлен раствор сульфата хрома. Вычислите массу образовавшегося осадка.

Вариант № 2

1. Сколько граммов HCl содержится в 0,25 л 10,52%-го раствора HCl (= 1050 кг/м3) ?

2. Вычислите молярную концентрацию раствора K2SO4 , в 0,02 л которого содержится 2,74 г растворенного вещества.

3. Сколько литров 30%-го раствора HCl (= 1149 кг/м3) следует добавить к 5 л 0,5 н. HCl для получения 1 н. раствора ?

4. Сколько граммов 0,20 н. KOH требуется, чтобы осадить в виде Fe(OH)3 все железо, содержащееся в 0,028 л 1,4 н. FeCl3 ?

5. Сколько воды и H_2SO_4 ($= 1814 \text{ кг/м}^3$) надо смешать, чтобы приготовить 18 л H_2SO_4 ($= 1219 \text{ кг/м}^3$) ?

Контрольная работа № 3.

Вариант № 1

1. При какой концентрации раствора степень диссоциации азотистой кислоты будет равна 0,2 ?

2. Чему равна концентрация H^+ в водном растворе муравьиной кислоты, если степень диссоциации равна 0,03 ?

3. Найти молярную концентрацию H^+ в водных растворах, в которых концентрация OH^- составляет: а) $10-4 \text{ моль/л}$; б) $3,2 \cdot 10-6 \text{ моль/л}$; в) $7,4 \cdot 10-11 \text{ моль/л}$.

4. Вычислить pH следующих растворов слабых электролитов: а) $0,02 \text{ M } NH_4OH$; б) $0,1 \text{ M } HCN$.

5. Степень диссоциации слабой кислоты в 0,2 н. растворе равна 0,03.

Вычислить значения $[H^+]$, $[OH^-]$ и pH для этого раствора.

6. Вычислить степень диссоциации и $[H^+]$ в 1 M растворах $HClO_2$ и HIO_3 кислот.

Вариант № 2

1. Сколько воды нужно прибавить к 300 мл 0,2 M раствора уксусной кислоты, чтобы степень диссоциации кислоты удвоилась ?

2. Чему равна концентрация H^+ в $0,02 \text{ M}$ растворе сернистой кислоты ?

3. Найти молярную концентрацию OH^- в водных растворах, в которых концентрация H^+ составляет: а) $10-3 \text{ моль/л}$; б) $6,5 \cdot 10-8 \text{ моль/л}$; в) $1,4 \cdot 10-12 \text{ моль/л}$.

4. Вычислить pH следующих растворов слабых электролитов: а) $0,05 \text{ н. } HCOOH$; б) $0,01 \text{ M } CH_3COOH$.

5. Водный раствор HF содержит 2 г кислоты в 1 литре раствора. Степень диссоциации кислоты равна 8%. Чему равна константа диссоциации HF ?

6. Вычислить степень диссоциации и $[H^+]$ в 1 M растворах $CHCl_2COOH$ и CCl_3COOH кислот.

Тема: «Периодическая система элементов »

1) Зная число элементов в каждом периоде, определите место элемента в периодической системе основные химические свойства по порядковому номеру: 35, 42 и 56.

2) Вопреки собственной формулировке Д. И. Менделеев поставил в системе теллур перед иодом, а кобальт перед никелем. Объясните это.

3) Чем можно объяснить общую тенденцию - уменьшение атомных радиусов с увеличением порядкового номера в периоде и увеличение атомных радиусов с увеличением порядкового номера в группе?

4) На каком основании хром и сера находятся в одной группе периодической системы? Почему их помещают в разных подгруппах?

5) Какой физический смысл имеет порядковый номер и почему химические свойства элемента в конечном счете определяются зарядом ядра его атома?

6) Объясните три случая (укажите их) отклонения от последовательности расположения элементов в периодической системе по возрастанию их атомных масс?

7) Какова структура периодической системы? Периоды, группы и подгруппы. Физический смысл номера периода и группы.

8) В каких случаях емкость заполнения энергетического уровня и число элементов в периоде: а) совпадают; б) не совпадают? Объясните причину.

9) Значениям какого квантового числа отвечают номера периодов?

Приведите определение периода, исходя из учения о строении атома?

10) Как изменяются свойства элементов главных подгрупп по периодам и группам? Что является причиной этих изменений?

Тема: «Химическая термодинамика и кинетика »

1) Терлоты растворения сульфата меди ($CuSO_4$) и медного купороса, равны

-66,11 кДж и 11,72 кДж соответственно. Вычислите теплоту гидратации сульфата меди.

2) Вычислите тепловой эффект и напишите термохимическое уравнение реакции горения одногомоля этана, в результате которой образуются пары воды и диоксид углерода. Сколько теплоты выделяется при сгорании этана объемом 1 м3(н.у.)?

3) Реакция горения бензола выражается термохимическим уравнением: C_6H_6 (ж) + $7/2O_2$ (г) = $6CO_2$ (г) + $3H_2O$ (г). Вычислите тепловой эффект этой реакции.

4) Во сколько раз увеличится скорость реакции взаимодействия $2HBr$ (г), если концентрации исходных веществ увеличить в 2 раза?

5) Чему равна скорость обратной реакции: CO (г) + H_2O (г) \leftrightarrow CO_2 (г) + H_2 (г), если концентрации $[CO_2] = 0,30$ моль/дм 3 ; $[H_2] = 0,02$ моль/дм 3 ; $k = 1$?

6) Начальная концентрация исходных веществ в системе: CO (г) + Cl_2 (г) \leftrightarrow $COCl_2$ (г) была равна (моль/дм 3): $[CO] = 0,3$; $[Cl_2] = 0,2$. Во сколько раз увеличится скорость реакции, если повысить концентрации: CO до 0,6 моль/дм 3 , а Cl_2 до 1,2 моль/дм 3 ?

7) Исходя из значений стандартных теплот образования и абсолютных стандартных энтропий соответствующих веществ вычислите ΔG_0 реакций, протекающих по уравнениям: а) CS_2 (г) + $3O_2$ (г) = CO_2 (г) + $2SO_2$ (г); б) Al_2O_3 (кр) + $2Cr$ (кр) = Cr_2O_3 (кр) + $2Al$ (кр); в) CaO (кр) + CO_2 (г) = $CaCO_3$ (кр); г) $2PbS$ (кр) + $3O_2$ (г) = $2PbO$ (кр) + $2SO_2$ (г).

8) При какой температуре наступит равновесие систем: а) CO (г) + $2H_2$ (г) = CH_3OH (ж); $\Delta H_0 = -128,05$ кДж; б) CH_4 (г) + CO_2 (г) = $2CO$ (г) + $2H_2$ (г); $\Delta H_0 = 247,37$ кДж; в) Fe_3O_4 (кр) + CO (г) = $3FeO$ (кр) + CO_2 (г); $\Delta H_0 = 34,55$ кДж; г) PCl_5 (г) = PCl_3 (г) + Cl_2 (г); $\Delta H_0 = 92,59$ кДж.

9) Уменьшается или увеличивается энтропия при переходах: а) воды в пар; б) графита в алмаз? Почему? Вычислите ΔS_0 для каждого превращения. Сделайте вывод о количественном изменении энтропии при фазовых и аллотропических превращениях.

10) Вычислите константу равновесия реакции: $2HBr$ (г) \leftrightarrow H_2 (г) + Br_2 (г), если первоначальная масса бромистого водорода была равна 0,809 г, а к моменту равновесия прореагировало 5 % исходного вещества.

Тема: «Реакционная способность веществ»

1) Чему равно число энергетических подуровней для данного энергетического уровня? Каким значением главного квантового числа характеризуется энергетический уровень, если он имеет 4 подуровня? Дайте их буквенное обозначение.

2) Напишите электронные и электронно - графические формулы атомов с порядковыми номерами 18, 63. К какому электронному семейству они относятся?

3) На каком основании фосфор и ванадий находятся в одной группе периодической системы? Почему их помещают в разных подгруппах?

4) Какой ряд элементов расположен по мере возрастания их атомных радиусов: а) Na , Mg , Al , Si ; б) C , N , O , F ; в) O , S , Sc , Fe ; г) I , Br , Cl , F .

5) В чем сходство и различие атомов: а) F и Cl ; б) N и P .

6) Какой элемент имеет в атоме три электрона, для каждого из которых $n = 3$ и $l = 1$? Чему равнодля них значение магнитного квантового числа? Должны ли они иметь антипараллельные спины?

7) Пользуясь значениями относительных электроотрицательностей определите степень ионности связи в молекулах: а) CH_4 , CO_2 ; б) NH_3 , NO ; в) $LiCl$, LiI ; г) HF , HCl , HBr ; д) SO_2 , SeO_2 ; е) SiO_2 , SnO_2 .

8) Какой тип гибридизации электронных облаков в молекулах: а) BCl_3 ; б) $CaCl_2$; в) $GeCl_4$; г) $SiCl_4$? Какую пространственную конфигурацию имеют эти молекулы?

9) Какую химическую связь называют водородной? Между молекулами каких веществ она образуется? Почему HF и H₂O, имея меньшую молекулярную массу, плавятся и кипят при более высоких температурах, чем их аналоги?

10) В ряду галогеноводородов HCl, HBr, HI электрические моменты диполей молекул равны 3,5•10⁻³⁰, 2,6•10⁻³⁰, 1,4•10⁻³⁰ Кл•м соответственно. Как изменяется характер химической связи в этих молекулах?

Тема: «Химические системы, растворы, электрохимические системы, дисперсные системы, катализаторы и каталитические системы, полимеры»

1) К раствору хлорида кальция объемом 100 см³ ($\omega = 10,6\%$, $\rho = 1,05 \text{ г/см}^3$) добавили раствор карбоната натрия объемом 30 см³ ($\omega = 38,55\%$, $\rho = 1,10 \text{ г/см}^3$). Определите массовые доли соединений, содержащихся в растворе после отделения осадка.

2) Водный раствор сульфата цинка служит электролитом при получении этого металла. Растворимость в воде сульфата цинка при 30°C составляет 61,3 г. Сколько воды потребуется для растворения при этой температуре сульфата цинка массой 1000 кг?

3) Чему равно осмотическое давление раствора неэлектролита при 27°C, если в 500 см³ раствора содержится 0,6 моль вещества?

4) Вычислите pH растворов, в которых концентрация [H⁺]-ионов равна (моль/дм³): а) 2,0•10⁻⁷; б) 8,1•10⁻³; в) 2,7•10⁻¹⁰.

5) Составьте молекулярные и ионно-молекулярные уравнения гидролиза солей: а) нитрат никеля и сульфит натрия; б) хлорид алюминия и карбонат калия; в) сульфат калия и NaCl; г) KCN и нитрат натрия; д) BaSi NaCN. Какое значение pH имеют растворы этих солей (больше или меньше 7)?

6) Выпадет ли осадок BaSO₄, если к 100 см³ 0,2 М раствора H₂SO₄ добавить такой же объем 0,2 М раствора BaCl₂?

7) Рассчитайте электродные потенциалы магния в растворе хлорида магния при концентрациях (моль/дм³): а) 0,1; б) 0,01; в) 0,001

8) Электролиз водного раствора хлорида никеля(II), содержащего соль массой 129,7 г проводили при токе силой 5 А в течение 5,36 ч. Сколько хлорида никеля(II) осталось в растворе и какой объем хлора (н.у.) выделился на аноде?

9) На титрование 40 см³ раствора нитрита калия в кислой среде израсходовано 32 см³ 0,5 н раствора перманганата калия. Вычислите эквивалентную концентрацию и титр раствора нитрита калия.

10) Гальванический элемент состоит из металлического цинка, погруженного в 0,1 М раствор нитрата цинка, и металлического свинца, погруженного в 0,02 М раствор нитрата свинца. Вычислите э.д.с. элемента, напишите уравнения электродных процессов, составьте схему элемента.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учеб. пособие / Н. Л. Глинка. - Изд. стер. - М. : КноРус, 2014. - 240 с.
- Глинка, Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] : учеб. пособие для нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка; под ред. В. А. Рабиновича, Х. М. Рубиной. - изд. испр. - М. : Интеграл-Пресс, 2002. - 240 с. : ил.
- Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. для бакалавров : учеб. пособие для вузов по естеств.- науч. направлениям и специальностям / Н. Л.

Глинка. - 19-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2013. - 900 с. : ил. - (Бакалавр). - (Министерство образования и науки рекомендует)

4. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка. - М. : КноРус, 2010. - 746 с. : ил.

5. Глинка, Н. Л. Общая химия [Текст] : учеб. пособие для нехим. специальностей вузов / Н. Л. Глинка ; под ред. В. А. Рабиновича. - 23-е изд., испр. - Л. : Химия. Ленинградское отделение, 1983. - 702 с. : ил.

6. Коровин, Н. В. Общая химия [Текст] : учеб. для вузов по техн. направлениям и специальностям / Н. В. Коровин. - 11-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2009. - 557 с. : ил. - (Победитель конкурса учебников)

б) дополнительная литература:

1. Трофимов, Е. А. Общая и неорганическая химия [Текст] : сб. тестов / Е. А. Трофимов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2005. - 63 с.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Трофимов, Е. А. Специальные вопросы химии : учеб. пособие/ Е. А. Трофимов, Т. А. Бендера; Юж.-Ура. гос. ун-т, Златоуст. фил. , Каф. Общ. металлургия; ЮУрГУ.-Челябинск:Издательство ЮУрГУ,2006.-84 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Блинов, Л.Н. Сборник задач и упражнений по общей химии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.Н. Блинов, И.Л. Перфилова, Т.В. Соколова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 188 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/75504 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система Издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Химия [Электронный ресурс] : учеб. / Л.Н. Блинов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4040 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Химия [Электронный ресурс] : учеб. / Л.Н. Блинов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 272 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/73179 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	105 (2)	Стандартное оборудование химической лаборатории, набор химических реагентов, фотоэлектрокалориметр, pH-метр, вытяжной шкаф, аналитические весы, технические весы. Стенды: таблица Менделеева, растворимость неорганических соединений, электрохимические потенциалы, плакаты, учебно-методическая литература
Лекции	303 (3)	-
Лабораторные занятия	105 (2)	Стандартное оборудование химической лаборатории, набор химических реагентов, фотоэлектрокалориметр, pH-метр, вытяжной шкаф, аналитические весы, технические весы. Стенды: таблица Менделеева, растворимость неорганических соединений, электрохимические потенциалы, плакаты, учебно-методическая литература
Самостоятельная работа студента	402 (2)	АПМ в составе: Корпус Minitower INWIN EMR009 < Black&Silver> Micro ATX 450W (24+4+6pin), Материнская плата INTEL DH77EB (OEM) LGA1155 < H77> PCI-E+DVI+DP+HDMI+GbLAN SATA RAID MicroATX 4DDR-III Процессор CPU Intel Core i5-3330 BOX 3.0 ГГц / 4core / SVGA HD Graphics 2500 / 1+6Мб / 77Вт / 5 ГТ / с LGA1155 Оперативная память Kingston HyperX < KHX1333C9D3B1K2 / 4G> DDR-III DIMM 4Gb KIT 2*2Gb< PC3-10600> CL9 Жесткий диск HDD 1 Tb SATA 6Gb / s Seagate Constellation ES < T1000NM0011 > 3.5" 7200rpm 64Mb Оптический привод DVD RAM & DVD±R/RW & CDRW «Asus DRW-24F1ST» SATA (OEM) – 13 шт. Монитор Benq GL955 – 13 шт. Проектор Epson EMP-82 – 1 шт. Экран Projecta – 1 шт. Колонки MULTIMEDIA – 1 шт. Лицензионные: MS Windows: 43807***, 41902***; Microsoft Office: 46020***; Свободно распространяемые: Mozilla Firefox; Adobe Reader
Самостоятельная работа студента	408 (2)	ПК в составе: корпус foxconn tlm-454 light/silver 350W Micro ATX FSP USB. M/B ASUSTeK P5B-MX (RTL) Socket775, CPU Intel Core 2 Duo E4600 BOX 2.4 ГГц/ 2Мб/ 800МГц 775-LGA, Kingston DDR-II DIMM 512Mb, HDD 80 Gb SATA-II 300 Seagate 7200/ 10 DiamondMax 21. DVD RAM&DVD±R/RW&CDRW ASUS, мышь Genius NetScroll 110 Optical, клавиатура Genius WD-701, монитор Samsung 743 N – 10 шт. Проектор Acer P1270; экран настенный 213x213см – 1 шт. Лицензионные: MS Windows: 43807***, 41902***; Microsoft Office: 46020***. Свободно распространяемые: Mozilla Firefox; Adobe Reader