

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ
ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.	Кафедра	Общих дисциплин
2.	Направление подготовки	05.03.01 Геология
3.	Направленность (профиль)	Геофизика
4.	Дисциплина (модуль)	Химия
5.	Форма обучения	очная
6.	Год набора	2020

1. Методические рекомендации

Приступая к изучению дисциплины, студенту необходимо внимательно ознакомиться с тематическим планом занятий, списком рекомендованной литературы. Следует уяснить последовательность выполнения и оформления лабораторных и практических работ.

Основными видами аудиторной работы студентов являются:

1. Лекции: в ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на семинарское занятие и указания на самостоятельную работу;

2. Практические (семинарские) занятия, на которых обсуждаются основные темы, освещенные в лекциях; разбирается решение задач соответствующей тематики. Семинарские занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков решения задач, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по конкретному разделу изучаемой дисциплины. Преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний в процессе решения задач на занятии, в виде тестовых заданий. При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя;

3. Лабораторные работы служат для применения изученного теоретического материала на практике, формирования навыков химического эксперимента, исследования свойств веществ и систем, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по конкретному разделу изучаемой дисциплины. Преподаватель может осуществлять текущий контроль знаний в виде отчетов по лабораторным работам.

Самостоятельная работа студентов предполагает работу с научной и учебной литературой, умение пользоваться специальными справочниками, периодической системой Д.И.Менделеева. Данная работа включает освоение теоретического материала, выполнение индивидуальных письменных заданий (по согласованию с преподавателем), подготовку к семинарским занятиям, лабораторным работам, зачету и экзамену. Уровень и глубина усвоения дисциплины зависят от активной и систематической работы на лекциях и практических занятиях, изучения рекомендованной литературы, своевременного выполнения лабораторных работ и отчета по ним.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.1. Методические рекомендации по организации работы студентов во время проведения лекционных занятий

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое или лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу.

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять прохождение той или иной реакции.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно запись осуществлять на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, формулы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

1.2. Методические рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям

Подготовку к каждому практическому (лабораторному) занятию студент должен начать с ознакомления с планом практического (лабораторного) занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия и определения по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических и лабораторных заданий.

В процессе подготовки к практическим (лабораторным) занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней

невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

При подготовке к практическому (лабораторному) занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.3. Методические рекомендации по работе с литературой

Работу с литературой целесообразно начать с изучения общих работ по теме, а также учебников и учебных пособий.

Работу с источниками надо начинать с ознакомительного чтения, т.е. просмотреть текст, выделяя его структурные единицы. При ознакомительном чтении закладками отмечаются те страницы, которые требуют более внимательного изучения.

В зависимости от результатов ознакомительного чтения выбирается дальнейший способ работы с источником.

Весь текст требуют вдумчивого, неторопливого чтения с «мысленной проработкой» материала. Такая подготовка предполагает выделение: 1) главного; 2) основных аргументов; 3) вывода формул реакций.

Следующим этапом работы с литературными источниками является создание конспектов, фиксирующих основные формулы реакций.

Таким образом, при работе с источниками и литературой важно уметь:

- сопоставлять, сравнивать, классифицировать, группировать, систематизировать информацию в соответствии с определенной учебной задачей;
- обобщать полученную информацию, оценивать прослушанное и прочитанное;
- фиксировать основное содержание сообщений; формулировать, устно и письменно, основную идею сообщения; составлять план;
- работать в разных режимах (индивидуально, в паре, в группе), взаимодействуя друг с другом;
- пользоваться справочными материалами;
- контролировать свои действия и действия своих товарищей, объективно оценивать свои действия;
- обращаться за помощью, дополнительными разъяснениями к преподавателю, другим студентам.
- пользоваться словарями различного характера, различного рода подсказками;
- обратиться за помощью к собеседнику (уточнить вопрос, переспросить и др.);

1.4. Методические рекомендации по подготовке к сдаче зачета и экзамена

Подготовка к зачету/экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к зачету/экзамену, обучающийся ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания. На зачете/экзамене обучающийся демонстрирует то, что он приобрел в процессе изучения дисциплины.

В условиях применяемой в МАГУ балльно-рейтинговой системы подготовка к зачету/экзамену включает в себя самостоятельную и аудиторную работу обучающегося в течение всего периода изучения дисциплины и непосредственную подготовку в дни, предшествующие зачету по разделам и темам дисциплины.

При подготовке к зачету/экзамену обучающимся целесообразно использовать не только материалы лекций, а и рекомендованные преподавателем основную и дополнительную литературу.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает с использованием технологической карты дисциплины, размещенной на сайте МАГУ.

1.5. Методические рекомендации для занятий в интерактивной форме

В учебном процессе, помимо аудиторных занятий, используются интерактивные формы. В сочетании с внеаудиторной работой это способствует формированию и развитию профессиональных навыков обучающихся.

Интерактивное обучение представляет собой способ познания, осуществляемый в формах совместной деятельности обучающихся, т.е. все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, совместно решают поставленные задачи, погружаются в атмосферу делового сотрудничества при ответах на поставленные вопросы.

В курсе изучаемой дисциплины «Химия» интерактивной форме часы используются в виде защиты практических работ, консультаций.

Тематика занятий с использованием интерактивных форм

№ п/п	Тема	Интерактивная форма	Часы, отводимые на интерактивные формы	
			лекции	Практические занятия
1.	Введение. Основные понятия и законы химии. Классификация веществ.	Защита практической работы		2
2.	Строение атома и периодическая система. Классификация и свойства химических элементов.	Защита практической работы (решение задач)		1
3.	Химическая связь и строение молекул.	Защита практической работы		1
4.	Основы химической термодинамики.	Защита практической работы (решение задач)		1
5.	Кинетика и механизм химических реакций. Химическое равновесие.	Защита практической работы (решение задач)	-	1
6.	Природа растворов и ионные реакции.	Защита практической работы	-	1
7.	Окислительно-восстановительные процессы.	Защита практической работы (решение задач)		1
8.	Фазовые равновесия. Диаграммы состояния.	Защита практической работы (решение задач)		1
9.	Комплексные соединения.	Защита практической работы (решение задач)		1
ИТОГО			10 часов	

2. Планы практических занятий

Занятие 1. Основные классы неорганических соединений. Простейшие стехиометрические расчеты (3 часа)

План:

1. Классификация неорганических соединений
2. Количество вещества. Моль. Расчет молярной массы. Расчеты по формуле соединения
3. Расчеты по уравнению (по схеме) реакции
4. Задачи на избыток-недостаток
5. Определение формулы соединения по его составу.
6. Расчеты с использованием основных газовых законов

Литература: [1, с. 19-25, 29-36]; [4, с. 14-17]

Вопросы для самоконтроля

1. К какому классу можно отнести соединения: NaHSO_4 , HCl , $\text{Fe}(\text{OH})_3$?
2. Какие из ниже перечисленных оксидов являются несолеобразующими?
 Fe_2O_3 , CO , SO_3 , Na_2O , N_2O
3. Какая из формул соответствует нитриту калия: KNO_3 , KNO_2 , $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$?
4. Чему равна молярная масса серной кислоты?
5. Что такое «молярный (мольный) объем газа»?
6. Чему равно число Авогадро?
7. Какова масса (в граммах) вещества гидроксид натрия количеством 1 моль?
8. Какие параметры газа связывает уравнение Менделеева-Клапейрона?
9. В чем отличие простейшей формулы соединения от истинной?
10. Можно ли найти истинную молекулярную формулу соединения по его процентному массовому составу?

Задание для самостоятельной работы

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 31, 35, 42, 55, 58, 64, 87, 92, 99, 106, 113, 119, 121

Занятие 2. Способы выражения концентрации растворов (1 час)

План:

1. Массовая доля в % (процентная концентрация)
2. Молярная концентрация
3. Другие способы выражения концентрации раствора
4. Формулы пересчета

Литература: [1, с. 217-219]

Вопросы для самоконтроля

1. Какую массу поваренной соли нужно растворить в 1 литре воды, чтобы получить одномолярный раствор соли?
2. Как можно определить концентрацию раствора щелочи (гидроксида натрия), при наличии в лаборатории раствора соляной кислоты с точно известной концентрацией?
3. Как можно определить концентрацию раствора кислоты по его плотности?
4. С помощью каких формул можно рассчитать молярную концентрацию раствора, зная его процентную концентрацию (по массе)?

Задание для самостоятельной работы

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 395, 399, 410, 414, 429 (б)

Занятие 3. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). (1 час)

План:

1. Процессы окисления и восстановления. Определение степени окисления элемента
2. Важнейшие окислители и восстановители. Проявление окислительно-восстановительной двойственности. Типы ОВР
3. Метод электронного баланса

Литература: [1, с. 259-267]; [4, с. 251-259]

Вопросы для самоконтроля

1. Окисление – это процесс присоединения электронов?
2. Что такое «степень окисления» элемента?
3. Если элемент восстанавливается, его степень окисления понижается?
4. Перманганат калия – это окислитель или восстановитель?
5. Верно ли утверждение: «Углерод при взаимодействии с кислородом выступает в качестве восстановителя»?
6. Какие из соединений азота проявляют о-в двойственность: NaNO_3 , KNO_2 , NO_2 , NH_3 ?

Задание для самостоятельной работы

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 615, 621, 624, 631, 650, 652, 658, 687, 691, 694, 699, 702, 705

Занятие 4. Строение атома. Химическая связь. (1 час)

1. Электронные и электронные графические формулы атомов элементов. Правила Клечковского. Их применение.
2. Определение основных свойств элемента исходя из его положения в ПС

Литература: [1, с. 37-157]; [4, с. 17-35]

Вопросы для самоконтроля

1. Что означает запись: $3p^4$, $3d^1$?
2. Какая из конфигураций электронных оболочек возможна: $2s^2$, $2p^5$, $3f^8$, $2d^3$, $3d^{11}$, $2p^8$?
3. Что такое «электронные аналоги»? Приведите пример.
4. Приведите пример энергетической диаграммы атома серы в основном и возбужденных состояниях.
5. Какое квантовое число определяет форму электронного облака?
6. Как меняется значение энергии ионизации атома элементов в главных подгруппах с увеличением порядкового номера?
7. Как происходит sp -, sp^2 -, sp^3 – гибридизация? Приведите примеры.
8. Что такое «сигма» и «пи» - связь? Как они возникают?
9. Какие типы кристаллических решеток вам известны?
10. Приведите пример соединения в котором реализуются водородные связи.

Задание для самостоятельной работы

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 181, 182, 186, 187

Занятие 5. Термодинамические функции. Термохимические расчеты. (1 час)

План:

1. Основные термодинамические функции
2. Расчет теплового эффекта реакции (следствие из закона Гесса)
3. Термодинамический метод определения возможности (и направления) протекания химической реакции

Литература: [1, с. 168-186]; [4, с. 115-141]; [5, с. 13-23]

Вопросы для самоконтроля

1. Что такое «теплота образования» соединения?
2. Чему равны теплоты образования простых веществ?
3. Какой из природных процессов протекает с возрастанием энтропии: замерзание воды или таяние льда?
4. Какой знак имеет изменение энтальпии эндотермической реакции?
5. Если ΔG реакции положительно, может ли она протекать самопроизвольно в прямом направлении?

Задание для самостоятельной работы

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 286, 300, 303 (объяснить), 308

Занятие 6. Кинетика. Химическое равновесие. (2 часа)

План:

1. Понятие скорости химической реакции. Зависимость от концентрации реагентов.
2. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент.
3. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье.

Литература: [1, с. 186-210]; [4, с. 186-182, 142-151]; [5, с. 24-33]

Вопросы для самоконтроля

1. От каких факторов зависит скорость химической реакции?
2. Что такое «порядок реакции»?
3. Что такое «кинетическое уравнение» реакции?
4. В чем физический смысл коэффициента Вант-Гоффа??
5. В каком случае изменение давления приводит к смещению химического равновесия системы?

Задание для самостоятельной работы

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 330, 332, 334, 336, 362, 365

Занятие 7. Коллигативные свойства идеальных растворов. Ионные реакции. Свойства растворов электролитов. (1 час)

1. Закон Рауля и следствия из него. Осмотическое давление
2. Правила записи уравнений химической реакции в ионно-молекулярной форме.
3. Константа диссоциации, как мера силы электролита. Расчет степени диссоциации слабых электролитов (закон Оствальда).
4. Водородный показатель рН. Расчет концентрации раствора по его рН.
5. Растворимость. Расчет растворимости малорастворимого соединения по величине его произведения растворимости (ПР)

Литература: [1, с. 225-258]; [4, с. 204-242]; [5, с. 34-47]

Вопросы для самоконтроля

1. Приведите пример осмоса в быту, в природе.
2. Что такое «осмотическое давление»?
3. Какая вода кипит при более низкой температуре, пресная или соленая?
4. Зачем лед на дорогах зимой посыпают солью? Объясните.
5. Приведите пример сильного и слабого электролита
6. Что такое «степень диссоциации» электролита?
7. Вода относится к сильным электролитам?
8. Если рН раствора равен 4, можно ли сказать, что данный раствор кислый?
9. Можно ли найти в специальной таблице значение ПР для нитрата калия?

Задание для самостоятельной работы

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 465, 468, 477, 479, 484, 510, 541, 544 (а,б), 556, 557, 562, 572

Занятие 8. Электрохимия. (2 часа)

1. Стандартный электродный потенциал и таблица стандартных потенциалов. Уравнение Нернста.
2. Расчет ЭДС гальванического элемента.
3. Коррозия металлов.
4. Электролиз, порядок восстановления катионов и окисления анионов.
5. Электрохимические расчеты (законы Фарадея).

Литература: [1, с. 268-288]; [4, с. 260-337]; [5, с. 55-72]

Вопросы для самоконтроля

1. Какой из металлов будет более сильным восстановителем (при прочих равных условиях) цинк или кобальт?
2. Что такое «ряд напряжения» металлов?
3. Зависит ли ЭДС гальванического элемента от концентрации растворов электролитов?
4. Можно ли составить гальванический элемент из двух одинаковых электродов?
5. В паре «медь и свинец» какой из металлов гальванического элемента будет катодом?
6. При электролизе раствора какого соединения на инертных электродах будут выделяться только газы: AgNO_3 , CuCl_2 , K_2SO_4 , NaCl ?

Задание для самостоятельной работы

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 652, 658, 687, 705

Занятие 9. Фазовые равновесия. Двухкомпонентные системы. (2 часа)

1. Основные понятия и определения .
2. Однокомпонентные системы.
3. Термический анализ как часть физико-химического анализа .
4. Равновесие раствор – кристаллический компонент.
5. Кривые охлаждения.
6. Диаграмма плавкости двухкомпонентной системы с простой эвтектикой.
7. Определение состава фаз и относительного количества фаз.
8. Диаграммы состояния с образованием химического соединения .
- 8.1. Диаграмма состояния системы с устойчивым химическим соединением.
- 8.2. Диаграмма состояния системы с неустойчивым химическим соединением (с перитектическим превращением).
9. Диаграмма состояния с ограниченной растворимостью в жидком состоянии (с монотектическим превращением).
10. Твёрдые растворы.
- 10.1. Диаграмма состояния с полной растворимостью в жидком и твёрдом состоянии.
- 10.2. Диаграмма состояния с ограниченной растворимостью в твёрдом виде.
- 10.3. Примеры анализа диаграмм.

Литература: [2, с. 124-137]; [5, с. 4-12]

Вопросы для самоконтроля

1. Что называется фазой?
2. Какими точками начинается и заканчивается кривая зависимости давления насыщенного пара жидкости от температуры?
3. Путем анализа уравнения Клапейрона-Клаузиуса объясните, почему давление насыщенного пара над твердой фазой всегда растет при увеличении температуры.
4. Путем анализа уравнения Клапейрона-Клаузиуса объясните, почему с повышением давления температура плавления льда понижается, а ртути – повышается.
5. Сколько термодинамических степеней свободы в тройной точке?
6. Плотность жидкого галлия больше плотности твердого галлия. Как изменится температура плавления этого металла при повышении давления?
7. Как можно осуществить непрерывный переход из жидкого состояния в газообразное, чтобы система все время оставалась однофазной?
8. Чему равно изменение энтропии при переходе жидкости в пар при критической температуре?
9. В чем заключается правило Трутона?
 1. В чем суть физико-химического анализа?
 2. На чем основан термический анализ?
 3. Типы кривых охлаждения.
 4. Что изображает линия ликвидуса? В каких координатах построена?
 5. Объяснить суть принципов непрерывности и соответствия.

6. В чем различие понятий «эвтектическая точка», «эвтектическая температура», «эвтектика»?
7. В чем суть перитектического превращения?
8. Типы твердых растворов.
9. Сколько и каких фаз на линии монотектического превращения?
10. Какой геометрический образ на диаграммах: с образованием устойчивого химического соединения; с образованием неустойчивого химического соединения; с образованием эвтектики?

Занятие 10. Комплексные соединения. (2 часа)

1. Состав комплексного соединения.
 2. Основные типы лигандов и комплексов.
 3. Химическая связь в комплексных соединениях
 4. Номенклатура и классификация комплексных соединений
 5. Процессы комплексообразования, количественные характеристики этих процессов. Устойчивость комплексных соединений: константы образования, реакции замещения.
- Литература:* [1, с. 354-378]; [4, с. 71-81]

Вопросы для самоконтроля

1. Атомы (ионы) каких элементов способны к образованию комплексов?
2. Что такое «координационное число»?
3. В состав «красной кровяной соли» входит трехвалентное железо. Почему раствор этого соединения не дает качественных реакций на ион Fe^{3+} ?
4. Какие частицы обычно выступают в качестве лигандов?
5. В чем различие между моно- и полидентатными лигандами?
6. Какие комплексы называют «ацидокомплексами»?
7. О каких свойствах комплекса можно узнать, исходя из величины «константы образования» комплекса?

Задание для самостоятельной работы

Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по курсу общей химии. Задачи № 717, 721, 723, 730, 737

3. Примерные темы лабораторных работ

№ п/п	Лабораторная работа	Номер темы	Кол-во часов
1.	Калориметрические исследования.	4	1
2.	Исследование скорости химических реакций и химического равновесия.	5	2
3.	Исследование обменных реакций в растворах электролитов.	6	2
	Исследование процессов гидролиза солей и кислотности растворов.		
4.	Исследование окислительно-восстановительных реакций	7	1
5.	Химические и физико-химические методы анализа	13	2
Итого:			8