

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт фундаментальной медицины и биологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор
по образовательной деятельности КФУ
Проф. Таюрский Д.А.

_____ 20__ г.

Программа дисциплины

Химия: неорганическая и органическая Б1.Б.14

Специальность: 30.05.03 - Медицинская кибернетика

Специализация: не предусмотрено

Квалификация выпускника: врач-кибернетик

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Автор(ы):

Бычкова Т.И. , Татаринов Д.А.

Рецензент(ы):

Журавлева Ю.И.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Амиров Р. Р.

Протокол заседания кафедры No _____ от "_____" _____ 201__ г

Учебно-методическая комиссия Института фундаментальной медицины и биологии:

Протокол заседания УМК No _____ от "_____" _____ 201__ г

Регистрационный No

Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Бычкова Т.И. Кафедра неорганической химии Химический институт им. А.М. Бутлерова , Tamara.Bychkova@kpfu.ru ; Татаринов Д.А. , DATatarinov@kpfu.ru

1. Цели освоения дисциплины

Курс формирует у студентов представления о теоретических основах этой научной дисциплины, ее особенностях, связи с другими науками и ее практической значимости. В результате освоения данной дисциплины должны быть сформированы современные представления о строении атома и химической связи. Обучающиеся должны получить представление об энергетике и кинетике химических процессов, теоретических основах окислительно-восстановительных реакций и химии комплексных соединений, об основных закономерностях протекания реакций в растворах с участием неорганических и органических веществ. На основе полученных теоретических представлений обучающиеся должны уметь анализировать свойства элементов и их соединений, получить навык прогнозирования строения и свойств простых и сложных соединений.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.14 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 30.05.03 Медицинская кибернетика и относится к базовой (общепрофессиональной) части. Осваивается на 1 курсе, 1 семестр.

Данная дисциплина включена в раздел естественно-научных дисциплин.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-1 (общекультурные компетенции)	способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
ОПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности с использованием информационных, библиографических ресурсов, медико-биологической терминологии, информационно-коммуникационных технологий и учетом основных требований информационной безопасности;
ОПК-5 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью анализировать результаты собственной деятельности для предотвращения профессиональных ошибок;
ОПК-7 (профессиональные компетенции)	готовностью к использованию основных физико-химических, математических и иных естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач;
ОПК-9 (профессиональные компетенции)	способностью к оценке морфофункциональных, физиологических состояний и патологических процессов в организме человека для решения профессиональных задач;
ОПК-11 (профессиональные компетенции)	готовностью к применению специализированного оборудования и медицинских изделий, предусмотренных для использования в профессиональной сфере;

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	способностью и готовностью к осуществлению комплекса мероприятий, направленных на сохранение и укрепление здоровья и включающих в себя формирование здорового образа жизни, предупреждение возникновения и (или) распространения заболеваний, их раннюю диагностику, выявление причин и условий их возникновения и развития, а также направленных на устранение вредного влияния на здоровье человека факторов среды его обитания;
ПК-14 (профессиональные компетенции)	готовностью к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека;
ПК-17 (профессиональные компетенции)	способностью к организации и проведению научных исследований, включая выбор цели и формулировку задач, планирование, подбор адекватных методов, сбор, обработку, анализ данных и публичное их представление с учетом требований информационной безопасности;
ПК-4 (профессиональные компетенции)	готовностью к оценке результатов лабораторных, инструментальных, патолого-анатомических и иных исследований в целях распознавания состояния или установления факта наличия или отсутствия заболевания;
ПК-8 (профессиональные компетенции)	готовностью к созданию математических и эвристических моделей физиологических систем для исследования свойств и поведения систем организма, внедрения их в автоматизированных системах слежения, анализа механизма действия лекарственных средств и немедикаментозных способов лечения, экспертных систем, решения задач идентификации параметров по экспериментальным и клиническим данным, выявления информативных признаков при установке диагноза и прогнозировании течения заболеваний;
ПК-9 (профессиональные компетенции)	готовностью разрабатывать и внедрять современные информационные технологии в здравоохранении, применять математические методы и современные прикладные программные средства для обработки экспериментальных и клинико-диагностических данных, моделирования медико-биологических процессов.

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

Студент должен знать основные законы химии и их значение, роль химических элементов в биологических процессах. общие закономерности протекания химических реакций в растворах и твердой фазе, основы химической термодинамики и кинетики

2. должен уметь:

самостоятельно приобретать новые знания по данной дисциплине, анализировать их, применять полученные знания на практике и делать обоснованные выводы

3. должен владеть:

навыками проведения химического анализа

4. должен демонстрировать способность и готовность:
 применять полученные знания на практике

4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) 108 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 1 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
1.	Тема 1. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений	1	1	2	0	4	
2.	Тема 2. Современная теория строения атома	1	2	2	0	0	
3.	Тема 3. Теории химической связи	1	3	2	0	0	
4.	Тема 4. Химическая кинетика и термодинамика	1	4	2	0	6	
5.	Тема 5. Растворы. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.	1	5	2	0	10	
6.	Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы	1	6	2	0	4	
7.	Тема 7. Основные понятия органической химии Углеводороды.	1	1	2	0	6	
8.	Тема 8. Кислородсодержащие органические соединения.	1	2	2	0	6	
9.	Тема 9. Азотсодержащие соединения	1	3	2	0	4	
10.	Тема 10. Серосодержащие соединения. Тиоспирты и тиоэфиры.	1	4	2	0	4	
.	Тема . Итоговая форма контроля	1		0	0	0	Зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практи- ческие занятия	Лабора- торные работы	
Итого				20	0	44	

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений лекционное занятие (2 часа(ов)):

Основные понятия и законы химии. Методы определения и/или расчёта атомных, молекулярных масс, моля, эквивалента. Закон постоянства состава. Основные классы неорганических соединений: оксиды, кислоты, основания, соли.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

1. Получение и свойства амфотерных гидроксидов. 2. Получение средних и кислых солей. 3. Получение основной соли и гидроксида меди(II). 4. Определение эквивалентной массы металла методом вытеснения водорода.

Тема 2. Современная теория строения атома

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Строение атома. Квантовые числа. Принцип Паули. Правило Хунда. Волновые свойства электрона, соотношение Луи де Бройля. Волновая функция, электронные орбитали. Периодический закон и периодическая система. Радиусы атомов и ионов. Ионизационные потенциалы и энергии сродства к электрону. Электроотрицательность элементов.

Тема 3. Теории химической связи

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Химическая связь и валентность. Теория валентных связей (ВС), теория молекулярных орбиталей (МО). Типы химической связи. Ковалентная связь с точки зрения методов ВС и МО. Свойства ковалентной связи. Донорно-акцепторная, металлическая, водородная связи. Ионная связь. Межмолекулярные взаимодействия.

Тема 4. Химическая кинетика и термодинамика

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Скорость химической реакции и факторы её определяющие. Закон действующих масс. Порядок и молекулярность реакций. Уравнение Аррениуса. Катализ. Адсорбция. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье-Брауна. Понятие о термодинамических функциях. Первый и второй законы термодинамики. Изменение энергии Гиббса и направление протекания процесса. Закон Гесса и следствие из него.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

1. Влияние катализатора на скорость реакции. 2. Влияние концентрации реагирующих веществ на химическое равновесие. 3. Влияние температуры на химическое равновесие.

Тема 5. Растворы. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Истинные растворы. Дисперсные системы и коллоиды. Растворение как физико-химический процесс. Особые свойства воды как растворителя. Способы выражения состава раствора. Растворы неэлектролитов и их коллигативные свойства. Растворы электролитов. Сильные и слабые электролиты. Константа и степень диссоциации. Теории кислот и оснований Бренстеда и Льюиса. Водородный показатель. Понятие о буферных растворах. Произведение растворимости. Гидролиз солей.

лабораторная работа (10 часа(ов)):

1. Определение степени и константы диссоциации слабой кислоты. 2. Смещение равновесия диссоциации слабого электролита. 3. Буферные растворы. 4. Гидролиз солей. 5. Частично и полностью разлагающиеся при гидролизе соли. 6. Зависимость степени гидролиза от температуры.

Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Окислительно-восстановительные (редокс-) процессы. Редокс-потенциал. Уравнение Нернста. Водородный электрод, электроды сравнения. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент. Электролиз. Инертные и активные электроды. Схемы процессов на электродах при электролизе расплавов и водных растворов.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

1. Реакции окисления-восстановления в растворах. 2. Влияние среды на протекание окислительно-восстановительной реакции.

Тема 7. Основные понятия органической химии Углеводороды.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Предмет органической химии. Теория строения органических соединений. Изомерия, гомология, изология. Понятия об электронных эффектах. Индуктивный эффект и эффект поля. Сопряжение и сверхсопряжение (гиперконъюгация) и их описание в рамках теории резонанса и метода молекулярных орбиталей. Гомологические ряды алканов, алкенов, алкинов, аренов, их изомерия и номенклатура, методы синтеза, химические свойства.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Техника безопасности. Вводная беседа. Знакомство с приборами (учебная сборка-разборка). Качественный анализ органических соединений.

Тема 8. Кислородсодержащие органические соединения.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Спирты: изомерия, классификация, номенклатура, методы синтеза и химические свойства. Карбонильные соединения: изомерия, классификация, номенклатура, методы синтеза и химические свойства. Карбоновые кислоты: изомерия, классификация, номенклатура, методы синтеза и химические свойства.

лабораторная работа (6 часа(ов)):

Простая перегонка вещества. Функциональный анализ.

Тема 9. Азотсодержащие соединения

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Нитросоединения: изомерия, классификация, номенклатура, методы синтеза и химические свойства. Амины: изомерия, классификация, номенклатура, методы синтеза и химические свойства.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Перегонка с водяным паром.

Тема 10. Серосодержащие соединения. Тиоспирты и тиоэфиры.

лекционное занятие (2 часа(ов)):

Тиоспирты и тиоэфиры: изомерия, классификация, номенклатура, методы синтеза и химические свойства.

лабораторная работа (4 часа(ов)):

Колоночная (адсорбционная) хроматография

4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений	1	1	Работа с литературными источниками. Решение задач и упражнений.	4	Проверка конспектов
2.	Тема 2. Современная теория строения атома	1	2	Работа с литературными источниками. Решение задач и упражнений.	4	Устный опрос
3.	Тема 3. Теории химической связи	1	3	Работа с литературными источниками. Решение задач и упражнений.	4	Проверка конспектов
4.	Тема 4. Химическая кинетика и термодинамика	1	4	Работа с литературными источниками. Решение задач и упражнений.	4	Устный опрос
5.	Тема 5. Растворы. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.	1	5	Работа с литературными источниками. Решение задач и упражнений.	4	Проверка конспектов
6.	Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы	1	6	Работа с литературными источниками. Решение задач и упражнений.	4	Устный опрос
7.	Тема 7. Основные понятия органической химии. Углеводороды.	1	1	Работа с литературными источниками	5	Устный опрос
8.	Тема 8. Кислородсодержащие органические соединения.	1	2	Работа с литературными источниками	5	Устный опрос
9.	Тема 9. Азотсодержащие соединения	1	3	Работа с литературными источниками	5	Устный опрос
10.	Тема 10. Серосодержащие соединения. Тиоспирты и тиозфиры.	1	4	Работа с литературными источниками	5	Проверка конспектов

N	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
	Итого				44	

5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Освоение дисциплины "Химия" предполагает использование как традиционных (лекции, лабораторные занятия), так и инновационных образовательных технологий с использованием в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий: выполнение ряда практических заданий с использованием профессиональных программных средств, мультимедийных программ.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Тема 1. Основные законы химии. Основные классы неорганических соединений

Проверка конспектов , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Эквивалент. Закон эквивалентов. 2. Газовые законы. 3. Закон Авогадро. 4. Основные классы неорганических соединений. 5. Солеобразующие и несолеобразующие оксиды. 6. Кислотные оксиды, определение, свойства. 7. Основные оксиды - определение, свойства. 8. Амфотерные оксиды - определение, свойства. 9. Молярная масса эквивалента оксида. 10. Закономерности в изменении свойств оксидов в зависимости от положения элемента в Периодической системе. 11. Графические формулы оксидов. 12. Кислоты и их свойства. 13. Основания, щелочи и их свойства. 14. Соли: двойные и смешанные, кислые, средние и основные. 15. Способы получения и химические свойства оксидов, кислот, оснований, солей.

Тема 2. Современная теория строения атома

Устный опрос , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Открытия, указывавшие на сложное строение атома (открытия электрона, рентгеновских лучей, радиоактивности). 2. Атомные модели Томсона, Резерфорда, Бора. 3. Постулаты Бора. 4. Главное квантовое число и его связь с радиусом орбиты и скоростью вращения электрона (по Бору). 5. Спектр атома водорода. 6. Дальнейшее развитие теории Бора в работах Зоммерфельда и Зеемана. 7. Орбитальное и магнитное квантовые числа. Их численные значения и взаимосвязь. 8. Спиновое квантовое число. 9. Принцип запрета Паули. 10. Недостатки теории Бора. 11. Корпускулярно-волновой дуализм (Луи де Бройль). Волновые и корпускулярные свойства микрочастиц. Волны де Бройля. 12. Принцип неопределенности Гайзенберга. 13. Представление об электронном облаке. Форма электронных облаков. 14. Квантовые числа (главное, орбитальное и магнитное) как результат решения уравнения Шредингера. 15. Волновая функция. График радиального распределения вероятности нахождения электрона.

Тема 3. Теории химической связи

Проверка конспектов , примерные вопросы:

Вопросы: 1. Основные положения метода валентных связей. 2. Валентность (ковалентность) с точки зрения метода валентных связей. 3. Способы образования ковалентной связи. 4. Возбужденное состояние атома. Распаривание электронов, правила распаривания. 5. Характеристики химической связи: энергия химической связи, ее длина, валентный угол. 6. Свойства ковалентной связи: направленность и насыщенность. 7. Гибридизация атомных орбиталей. Форма и энергия гибридных орбиталей. 8. ионная связь и её характеристики. 9. Потенциал ионизации и сродство к электрону. Изменение величины потенциала ионизации в периодах и группах. 10. Относительная электроотрицательность. 11. Полярность и поляризуемость ковалентной связи. 12. Металлическая связь. 13. Водородная связь. 14. Межмолекулярные взаимодействия (силы Ван-дер-Ваальса). 15. Свойства соединений с различным типом связей.

Тема 4. Химическая кинетика и термодинамика

Устный опрос, примерные вопросы:

Вопросы: 1. Скорость химической реакции, от каких факторов она зависит. 2. Закон действующих масс. 3. Уравнение Аррениуса. 4. Порядок и молекулярность реакции. 5. Катализ гомогенный и гетерогенный. 6. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье-Брауна. 7. Константа химического равновесия. От каких факторов она зависит. 8. Равновесие в гомогенных и гетерогенных системах. 9. Цепные реакции. 10. Колебательные реакции. 11. Первый закон термодинамики. 12. Термодинамические процессы (изохорный, адиабатический, изобарный). 13. Энтальпия (теплосодержание). 14. Тепловые эффекты химических реакций. 15. Закон Гесса. 16. Закон Лавуазье-Лапласа. 17. Первое и второе следствия из закона Гесса. 18. Второй закон термодинамики (две формулировки). 19. Условия самопроизвольного протекания изотермических процессов. 20. Расчет тепловых эффектов реакций по химическим уравнениям.

Тема 5. Растворы. Растворы неэлектролитов. Растворы электролитов.

Проверка конспектов, примерные вопросы:

Вопросы: 1. Способы выражения состава (концентрации) растворов. 2. Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов. 3. Коллигативные свойства. 4. Понижение давления пара над раствором (по сравнению с давлением пара над чистым растворителем). Первый закон Рауля. 5. Второй закон Рауля. 6. Осмос и осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. 7. Определения молекулярных масс веществ по понижению температур замерзания растворов. 8. Адсорбция. 9. Факторы определяющие растворимость вещества в данном растворителе. 10. Теория электролитической диссоциации. 11. Константы диссоциации кислот и оснований, степень диссоциации. 12. Закон разбавления Оствальда. 13. Теория кислот и оснований Бренстеда. 14. Активность ионов. 15. Ионная сила раствора. 16. Произведение растворимости как количественная характеристика трудно растворимого электролита. 17. Ионное произведение воды. Водородный показатель. 18. Гидролиз солей. Степень гидролиза, ее взаимосвязь с константой гидролиза. 19. Факторы, влияющие на степень гидролиза: температура, концентрация соли. 20. Необратимый гидролиз.

Тема 6. Окислительно-восстановительные процессы

Устный опрос, примерные вопросы:

Вопросы: 1. Окислительно-восстановительные реакции (ОВР), их признаки и классификация (межмолекулярные, диспропорционирования, самоокисление-самовосстановление, внутримолекулярное окисление-восстановление). 2. Степень окисления атомов в соединениях. 3. Типичные окислители и восстановители. Окислительно-восстановительная двойственность. 4. Продукты восстановления азотной кислоты в реакциях с металлами в зависимости от концентрации кислоты и активности металла. 5. Продукты восстановления серной кислоты в реакциях с металлами в зависимости от концентрации кислоты и активности металла. 6. Подбор коэффициентов ОВР (электронный способ). 7. Молярные массы эквивалентов окислителя и восстановителя. 8. Стандартный водородный электрод. 9. Металлические электроды и электродные потенциалы. 10. Зависимость величины электродного потенциала от концентрации взаимодействующих веществ. 11. Гальванические цепи и э.д.с. цепей. 12. Факторы, определяющие возможность самопроизвольного течения ОВР. 13. Электролиз растворов и расплавов. 14. Коррозия металлов. 15. Принцип работы аккумуляторов (на примере свинцового аккумулятора).

Тема 7. Основные понятия органической химии Углеводороды.

Устный опрос , примерные вопросы:

Алканы. Изомерия и номенклатура алканов (тривиальная, рациональная, систематическая ИЮПАК). Природа C-C и C-H σ -связей: (sp^3 -гибридизация). Промышленные и лабораторные способы получения алканов. Пространственное строение насыщенных углеводородов, понятие о конформации. Графическое представление конформаций: формулы Ньюмена. Реакции свободно-радикального замещения в алканах: галогенирование, сульфохлорирование, нитрование, окисление. Алкены. Гомологический ряд алкенов. Структурная и пространственная изомерия. Номенклатура. Способы получения алкенов. Реакции электрофильного присоединения к олефинам: присоединение галогенов, галогеноводородов, воды. Реакции окисления алкенов. Радикальная и ионная полимеризация. Алкины. Природа тройной связи (sp -гибридизация). Способы получения алкинов. Химические свойства алкинов: присоединение галогенов, галогеноводородов, воды (реакция Кучерова). Реакции присоединения нуклеофильных реагентов: спиртов, аминов. Кислотные свойства алкинов: ацетилениды и магнийорганические производные терминальных ацетиленов. Арены. Понятие ароматичности и ее критерии. Электронное строение бензола и аренов. Правило Хюккеля. Номенклатура и изомерия в ряду бензола. Способы получения ароматических углеводородов. Реакции электрофильного замещения в ароматическое ядро: галогенирование, сульфирование, нитрование, алкилирование, ацилирование.

Тема 8. Кислородсодержащие органические соединения.

Устный опрос , примерные вопросы:

Спирты Номенклатура и изомерия. Первичные, вторичные, третичные спирты. Строение и ассоциация спиртов. Получение спиртов гидратацией алкенов, гидролизом галогеналканов, восстановлением карбонильных соединений, по реакции Гриньяра. Кислотные свойства спиртов. Образование простых эфиров. Внутримолекулярная дегидратация. Спирты в реакциях окисления. Двухатомные спирты (гликоли). Получение и особенности химического поведения. Трехатомные спирты. Глицерин, его свойства. Карбонильные соединения. Изомерия и номенклатура. Получение альдегидов и кетонов из алкенов, гем-дигалогенопроизводных, окислением спиртов. Строение и особенности двойной связи C=O. Химические свойства альдегидов и кетонов. Гидрирование. Реакции присоединения нуклеофилов по карбонильной группе: спиртов, гидросульфита натрия, синильной кислоты и магнийорганических соединений. Реакции конденсации с аминами (имины), гидроксиламином (оксимы), гидразином (гидразоны), фенилгидразином (фенилгидразоны). Окисление альдегидов и кетонов (правило Попова). Карбоновые кислоты Классификация карбоновых кислот по основности, насыщенности, наличию других функциональных групп. Гомологический ряд предельных одноосновных карбоновых кислот, их изомерия и номенклатура. Получение карбоновых кислот окислением спиртов, альдегидов, через магнийорганические соединения, гидролизом функциональных производных карбоновых кислот. Строение карбоксильной группы и карбоксилат- иона. Ассоциация карбоновых кислот. Химические свойства: эфиобразование, галогенирование (реакция Геля-Фольгарда-Зелинского), восстановление и др.. Функциональные производные карбоновых кислот: галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, нитрилы и амиды. Их взаимопревращения и способность к ацилированию.

Тема 9. Азотсодержащие соединения

Устный опрос , примерные вопросы:

Амины. Классификация, номенклатура. Методы получения, основанные на реакциях нуклеофильного замещения в галоген- и гидрокси-производных углеводородов; реакциях восстановления нитросоединений (гидрирование нитробензола в кислой и щелочной средах), азотсодержащих производных карбонильных соединений и карбоновых кислот). Электронное и пространственное строение аминогруппы. Химические свойства. Основность и кислотность аминов, влияние природы заместителя (алкильных, арильных) на кислотно-основные свойства аминов.. Свойства ароматических аминов: особенности взаимодействия с электрофильными реагентами (конкуренция между двумя нуклеофильными центрами: ароматическое кольцо и аминогруппа). Реакции галогенирования, алкилирования, сульфирования ароматических аминов. Ацильная защита аминогруппы, используемая для проведения реакции нитрования.

Тема 10. Серосодержащие соединения. Тиоспирты и тиозфиры.

Проверка конспектов, примерные вопросы:

Номенклатура и классификация. Способы получения тиоспиртов. Получение тиоэфиров из галогенпроизводных. Получение тиоэфиров из спиртов. Электронное строение тиольной группы. Строение дисульфидов и сульфидов. Химические свойства сульфидов. Химические свойства тиолов. Способы получения сульфокислот. Производные сульфокислот. Сульфоамиды, их применение. Сульфоксиды и их применение.

Итоговая форма контроля

зачет (в 1 семестре)

Примерные вопросы к итоговой форме контроля

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Билеты к зачету:

Билет ♦ 1

1. Законы стехиометрии (сохранения массы, постоянства состава, эквивалентов). Условия их применения. Стехиометрические и нестехиометрические соединения.

2. Электролиз как окислительно-восстановительный процесс. Электролиз расплавов. Схемы процессов на электродах. Инертные и активные электроды.

Билет ♦ 2

1. Развитие теории строения атома. Ядро и электронная оболочка атома. Постулаты Бора. Спектр атома водорода. Квантовые числа.

2. Гидролиз солей. Механизм гидролиза. Влияние природы, заряда радиуса ионов на их гидролизуемость.

Билет ♦ 3

1. Квантово-механическое объяснение строения атома. Корпускулярно-волновой дуализм. Электронная плотность вероятности пребывания электрона. Соотношение де Бройля.

2. Особые свойства воды как растворителя. Диаграмма состояния воды.

Билет ♦ 4

1. Атомные орбитали. Заполнение атомных орбиталей электронами (правила Клечковского). Принцип Паули. Правило Хунда.

2. Направление реакций окисления-восстановления. Подбор окислителей и восстановителей с учетом стандартных окислительно-восстановительных потенциалов.

Билет ♦ 5

1. Периодический закон как следствие электронного строения атома. Современная формулировка закона Менделеева.

2. Гидролиз солей-определение, причины гидролиза. Четыре типа солей в зависимости от гидролизуемости составляющих их ионов. Ионные и молекулярные уравнения реакций гидролиза солей

Билет ♦ 6

1. Размер атомов, ионизационные потенциалы и сродство к электрону элементов в связи с их положением в периодической системе.

2. Растворы неэлектролитов. Законы Рауля.

Билет ♦ 7

1. Метод валентных связей - основные положения. Сигма- и пи-связи. Свойства ковалентной связи. Характеристики химической связи - энергия, длина, валентный угол.

2. Растворы - газообразные, жидкие, твердые; насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные; разбавленные и концентрированные.

Билет ♦ 8

1. Представление о гибридизации атомных орбиталей, виды гибридизации атомных орбиталей. Участие неподеленных электронных пар в гибридизации. Геометрия молекул.

2. Равновесия в растворах слабых электролитов. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда.

Билет ♦ 9

1. Относительная электроотрицательность. Полярность химической связи, количественная оценка.

2. Гидролиз. Практические приложения гидролиза. Буферные растворы. Примеры буферных систем.

Билет ♦ 10

1. Полярные и неполярные молекулы. Дипольный момент. Ионный тип связи, его характеристики. Поляризуемость и поляризующее действие ионов.

2. Растворы, химические соединения и смеси. Сольватация, сольваты. Способы выражения концентрации растворенного вещества.

Билет ♦ 11

1. Метод молекулярных орбиталей. Основные положения. Энергетические диаграммы двухатомных гомо- и гетероядерных молекул, образованных элементами I и II периодов.

2. Основания и кислоты с точки зрения теории электролитической диссоциации. Амфотерные гидроксиды. Кислотно-основной характер диссоциации гидроксидов в зависимости от положения элемента в периодической системе.

Билет ♦ 12

1. Природа и особенности водородной связи. Внутри- и межмолекулярная водородная связь. Влияние водородной связи на свойства веществ.

2. Влияние на взаимную растворимость химической природы вещества, агрегатного состояния, температуры, давления, присутствия других веществ.

Билет ♦ 13

1. Донорно-акцепторная связь. Межмолекулярные взаимодействия в конденсированной фазе. Силы Ван-дер-Ваальса.

2. Скорость химической реакции. Закон действующих масс. Факторы, определяющие скорость химической реакции. Константа скорости.

Билет ♦ 14

1. Температурная зависимость скорости реакции. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации. Уравнение Аррениуса.

2. Диссоциация воды. Константа диссоциации и ионное произведение воды. Водородный показатель. Индикаторы.

Билет ♦ 15

1. Химическая кинетика. Кинетические уравнения. Многостадийные процессы. Порядок и молекулярность реакции.

2. Второй закон термодинамики. Изменение энергии Гиббса и направление протекания процесса. Роль энтальпийного, энтропийного факторов и температуры.

Билет ♦ 16

1. Классификация органических соединений. Основные функциональные группы органических соединений. Номенклатура органических соединений.

2. Общие принципы реакционной способности органических соединений. Классификация органических реакций по направлению и характеру изменения связей. Гомо- и Гетеролитический разрыв связей. Типы промежуточных частиц: карбанионы, карбокатионы и радикалы.

Билет ♦ 17

1. Алканы. Изомерия и номенклатура (тривиальная, рациональная, систематическая). Источники алканов: нефть и природный газ. Лабораторные способы синтеза алканов: гидрирование непредельных углеводородов, восстановление галогеналканов, синтез Вюрца, электролиз солей карбоновых кислот.

2. Галогензамещенные углеводороды: номенклатура, изомерия.

Билет ♦ 18

1. Пространственное электронное строение двойной связи, номенклатура и изомерия алкенов.

2. Предельные одноатомные спирты: химические свойства.

Билет ♦ 19

1. Получение непредельных углеводородов из алканов, галогенопроизводных, спиртов. Правило Зайцева.

2. Галогензамещенные предельные углеводороды: химические свойства.

Билет ♦ 20

1. Реакции присоединения алкенов. Правило Марковникова.

2. Методы получения альдегидов и кетонов.

Билет ♦ 21

1. Алкины: пространственное строение тройной связи, изомерия, номенклатура, реакции присоединения.

2. Спирты: номенклатура, изомерия, ассоциация, методы получения.

Билет ♦ 22

1. Двухатомные и трехатомные спирты: изомерия, номенклатура, химические свойства.

2. Реакции аминов с азотистой кислотой, алкилирование аминов.

Билет ♦ 23

1. Пространственное строение карбонильной группы. Химические свойства альдегидов и кетонов.

2. Бензол и его производные: номенклатура, изомерия. Понятие об ароматичности, правило Хюккеля.

Билет ♦ 24

1. Предельные одноосновные карбоновые кислоты: номенклатура, изомерия, пространственное строение карбоксильной группы, способы получения.

2. Понятие об ароматичности фурана, тиофена, пиррола, пиридина.

Билет ♦ 25

1. Производные карбоновых кислот: методы получения и переходы от одних производных к другим.

2. Реакции электрофильного замещения в бензольном кольце.

Билет ♦ 26

1. Реакции присоединения к бензольному кольцу.

2. Основные свойства аминогруппы. Четвертичные аммонийные соли, холин.

7.1. Основная литература:

1. Болтромаев, В.В. Общая химия [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Болтромаев. - Минск: Выш. шк., 2012. - 624 с.: 188 ил. - ISBN 978-985-06-2144-3. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/508578>

2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2009. 742 с.

3. Методическое пособие по общей химии. Для самостоятельной работы студентов /Составители: Бабкина С.С., Боос Г.А., Бычкова Т.И., Девятков Ф.В., Кузьмина Н.Л., Кутырева М.П., Сальников Ю.И., Сапрыкова З.А., Тимошенко Ю.М. - Казань: Казанский государственный университет, 2009. 132 с.
4. Гельфман М.И., Юстратов В.П. Неорганическая химия. - 2-е изд. - СПб(б): Лань, 2009. 528 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4032
5. Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия. - 3-е изд., испр., доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. 496 с.
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4034
6. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. М.: Интеграл - Пресс, 2007. 240 с.
7. Шабаров Ю.С. Органическая химия: учебник. М.: Лань, 2011. 847 с. Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4037

7.2. Дополнительная литература:

1. Угай Я.А. Общая и неорганическая химия. М.: Высш. шк., 2002. 527 с.
2. Саргаев П.М. Неорганическая химия. М.: Лань, 2013. 383 с. Режим доступа:
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=36999
4. Реутов О.А., Органическая химия. В 4 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 4-е изд. - М. : БИНОМ, 2012. - 623 с. (Классический университетский учебник.) - ISBN 978-5-9963-0809-5 - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785996308095.html>
5. Реутов О.А., Органическая химия. В 4 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - М. : БИНОМ, 2012. - ISBN 978-5-9963-0808-8 - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785996308088.html>
6. Реутов О.А., Органическая химия. Часть 3. [Электронный ресурс] / Реутов О.А. - М. : БИНОМ, 2012. - 544 с. - ISBN 978-5-9963-1099-9 - Режим доступа:
<http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785996310999.html>
7. Реутов О.А., Органическая химия: ч. 4 [Электронный ресурс] / Реутов О.А., Курц А.Л., К.П. Бутин. - М. : БИНОМ, 2013. (Классический университетский учебник) - ISBN 978-5-9963-2276-3 - Режим доступа: <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785996322763.html>
8. Богомолова И.В. и др. Органическая химия. М: Флинта, 2013. 365 с. Режим доступа:
<http://znanium.com/go.php?id=457829>

7.3. Интернет-ресурсы:

- Шабаров Ю. С. Органическая химия - http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4037
- Гельфман М.И., Юстратов В.П. Неорганическая химия, Санкт-Петербург:Лань, 2009.-528с. -
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4032
- КФУ.Химический институт им.А.М.Бутлерова - www.ksu.ru/f7/bin_files/Neorgan_Chimiya.doc
- Павлов Н.Н. Общая и неорганическая химия.Санкт-Петербург:Лань,2009.-496с. -
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=4034
- Свердлова Н.Д. Общая и неорганическая химия: экспериментальные задачи и упражнения.-Санкт-Петербург: Лань, 2013.-352с. -
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=13007
- Травень В.Ф. Органическая химия : учебное пособие для вузов : в 3 т. -
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=8692
- Электронные ресурсы химического института КФУ - http://www.kpfu.ru/main_pade?_sub=12946

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)

Освоение дисциплины "Химия: неорганическая и органическая" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен студентам. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

Для закрепления полученных теоретических знаний на практических лабораторных занятиях имеется лабораторная аудитория, оснащенная современным безопасным оборудованием и необходимыми реагентами.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 30.05.03 "Медицинская кибернетика" и специализации не предусмотрено.

Автор(ы):

Бычкова Т.И. _____

Татаринов Д.А. _____

"__" _____ 201__ г.

Рецензент(ы):

Журавлева Ю.И. _____

"__" _____ 201__ г.