

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям

О. Н. Здрок

« 30 » сентября 2020 г.

Регистрационный № УД-8755/уч.

**Комплексообразование при детоксикации, дезактивации и
дегазации с основами токсикологии**

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-31 05 01 Химия (по направлениям)

направление специальности:

1-31 05 01-05 Химия (радиационная, химическая и биологическая защита)

2020 г.

Учебная программа составлена на основе ОСВО 1-31 05 01 – 2013, учебного плана № G31-141/уч. от 28.06.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

А.Н. Богатилов, доцент кафедры общей химии и методики преподавания химии. Химического факультета БГУ.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Василевская Е. И., заведующий кафедрой неорганической химии учреждения образования «Белорусский государственный университет», кандидат химических наук, доцент;

Козлова-Козыревская А. Л., заведующий кафедрой химии учреждения образования «Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка», кандидат химических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой общей химии и методики преподавания химии химического факультета Белорусского государственного университета

(протокол № 2 от 21. 09. 2020 г.);

Научно-методическим Советом БГУ

(протокол № 1 от 28.09.2020 г.)

Зав.кафедрой _____ Хвалюк В.Н.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дисциплина **«Комплексообразование при детоксикации, дезактивации и дегазации с основами токсикологии»** предназначена для студентов 3 курса, обучающихся по специальности 1-31 05 01 «Химия», направлению специальности 1-31 05 01-05 Химия (радиационная, химическая и биологическая защита). Данная дисциплина дает навыки студентам по использованию различных веществ в ДДД. Позволяет предотвратить вредное воздействие на людей при различного рода авариях, связанных с возможным выбросом ядовитых, радиоактивных и биологически опасных веществ в окружающую среду.

Цель и задачи учебной дисциплины

Цель учебной дисциплины – сформировать у обучающихся систему теоретических знаний, которая позволит им в будущей профессиональной деятельности выбирать, обосновывать и практически реализовывать оптимальные способы решения конкретных задач.

Задачи учебной дисциплины – ознакомить студентов с классификацией и использованием дегазирующих, дезактивирующих и дезинфицирующих составов и способов их применения.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием: учебная дисциплина относится к циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами

Учебная дисциплина **«Комплексообразование при детоксикации, дезактивации и дегазации с основами токсикологии»** базируется на знаниях, полученных студентами ранее в ходе изучения дисциплин «Неорганическая химия», «Органическая химия».

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины **«Комплексообразование при детоксикации, дезактивации и дегазации с основами токсикологии»** должно обеспечить формирование следующих академических, социально-личностных и профессиональных компетенций:

академические компетенции:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-2. Владеть системным и сравнительным анализом.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-5. Быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью).

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

АК-8. Обладать навыками устной и письменной коммуникации.

АК-9. Уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни.

социально-личностные компетенции:

СЛК-1. Обладать качествами гражданственности.

СЛК-2. Быть способным к социальному взаимодействию.

СЛК-3. Обладать способностью к межличностным коммуникациям.

СЛК-4. Владеть навыками здоровьесбережения.

СЛК-5. Быть способным к критике и самокритике.

СЛК-6. Уметь работать в команде.

СЛК-7. Пользоваться в равной степени двумя государственными языками Республики Беларусь и иным иностранным языком как средством делового общения.

СЛК-8. Быть способным к управлению воинскими коллективами в соответствии с должностным предназначением в мирное и военное время, поддержанию в них воинской дисциплины, планированию, организации боевой подготовки.

профессиональные компетенции:

ПК-1. Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, анализировать перспективы и направления развития отдельных областей химической науки.

ПК-5. Формулировать и решать задачи, возникающие в ходе производственно-технологической деятельности.

ПК-6. На основе анализа показателей режимов, параметров схемы и технического состояния оборудования выявлять причины неоптимальности технологических процессов и разрабатывать пути их устранения.

ПК-7. В составе группы специалистов разрабатывать технологическую документацию, принимать участие в разработке стандартов, технических условий и нормативов.

ПК-9. Работать с научной, технической и патентной литературой, электронными базами данных.

ПК-13. Организовывать работу малых коллективов исполнителей для достижения поставленных целей.

ПК-14. Контролировать соблюдение норм охраны труда, техники безопасности и противопожарной безопасности.

ПК-15. Взаимодействовать со специалистами смежных профилей.

ПК-18. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

ПК-19. Учитывать индивидуально-психологические и личностные особенности людей разных возрастов, стилей их жизнедеятельности, познавательной и профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- Классификацию наиболее важных сильнодействующих веществ, использующихся на территории Республики Беларусь;
- Условия хранения и транспортировки сильнодействующих веществ;
- Перечень промышленных предприятий и народнохозяйственных объектов Республики Беларусь, на которых применяются опасные вещества;
- Химический состав, важнейшие физические, химические и токсикологические свойства различных веществ;
- Поведение сильнодействующих веществ в зоне аварии;
- Способы дегазации и дезактивации сильнодействующих веществ;
- Симптоматику отравлений сильнодействующими веществами и меры доврачебной помощи пострадавшим.

уметь:

- По химическим формулам сильнодействующих ядовитых веществ характеризовать их токсичность, методы дегазации и дезактивации;
- По физическим свойствам сильнодействующих ядовитых веществ характеризовать условия их хранения и характер поведения в зоне аварии.
- Оказывать первую доврачебную помощь пострадавшим

владеть:

- навыками ликвидации последствий выброса сильнодействующих веществ в окружающую среду и оказания первой помощи пострадавшим.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается в 6 семестре. Всего на изучение учебной дисциплины «**Комплексообразование при детоксикации, дезактивации и дегазации с основами токсикологии**» отведено:

для очной формы получения высшего образования – 144 часов, в том числе 54 аудиторных часа, из них: лекции – 30 часа, семинарские занятия – 8 часов, лабораторные занятия – 10 часов, УСП – 6 часов.

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации – экзамен.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Тема 1. Введение.

Введение. Определение комплексного соединения. Комплексные ионы. Комплексные соединения. Реакции комплексообразования. Координационные соединения.

Тема 2. Основные понятия координационной теории.

Состав комплексных соединений. Комплексная частица. Состав внутренней и внешней сферы. Комплексообразователь и лиганды. Многоядерные комплексы. Составление формул комплексных частиц.

Тема 3. Состав и строение комплексных соединений.

Состав и строение КС в зависимости от координационного числа:

Координационное число 2, координационное число 3, координационное число 4, координационное число 5, координационное число 6 и выше.

Тема 4. Номенклатура комплексных соединений.

Название лигандов. Порядок перечисления лигандов. Нейтральные комплексы. Комплексные катионы. Комплексные анионы. Мостимковые группы и многоядерные комплексы.

Тема 5. Изомерия комплексных соединений.

Изомерия лигандов. Геометрическая изомерия. Оптическая изомерия. Сольватная (гидратная) изомерия. Ионная изомерия.

Тема 6. Химическая связь в комплексных соединениях.

Терия валентных связей. Гибридизация орбиталей и структура комплексов. Теория кристаллического поля. Цветность. Эффект Яна-Теллера.

Тема 7. Классификация и типы комплексных соединений.

Аквакомплексы. Гидроксокомплексы. Аммиакаты. Ацидокомплексы. Анионгалогенаты. Катионгалогены. Гидридные комплексы. Карбонильные комплексы. -Комплексы. Хелаты. Многоядерные комплексы.

Тема 8. Устойчивость комплексных соединений в растворе.

Комплексные соединения без внешней сферы. Отщепление ионов внешней сферы. Обратимая диссоциация комплексов. Ступеньчатая и полная константы образования комплексов. Прочность комплексов. Константы нестойкости. Примеры образования и разрушения комплексов.

Тема 9. Квантово-механическая теория строения комплексов.

Теория валентных связей. Гибридизация орбиталей и структура комплексных частиц. Теория кристаллического поля. Цветность.

Тема 10. Элементы Периодической системы: способность к образованию комплексов.

s - элементы, *p* - элементы, *d* – элементы, лантаноиды и актиноиды.

Тема 11. Получение и применение комплексных соединений.

Общие принципы синтеза комплексных соединений. Нахождение в живых организмах и окружающей среде. Значение комплексов в токсикологии.

Тема 12. Основные понятия общей и военной токсикологии.

Токсикант. Токсический процесс. Механизм токсического действия. Общие механизмы цитотоксичности. Предмет, цели, задачи военной токсикологии. Отравляющие и высокотоксичные вещества (ОВТВ).

Тема 13. Антидоты. Общие принципы оказания неотложной помощи отравленным.

Характеристика современных антидотов. Применение противоядий. Основные принципы оказания первой доврачебной помощи при острых отравлениях.

Тема 14. Радиопротекторы.

Показатели защитной эффективности радиопротекторов. Механизмы радиозащитного действия. Краткая характеристика и порядок применения радиопротекторов, имеющих наибольшее практическое значение. Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма. Средства профилактики общей первичной реакции на облучение и раннее догоспитальное лечение лучевой болезни.

Тема 15. Профилактика поражения радионуклидами. Выведение радионуклидов из организма.

Поступление радионуклидов в организм. Биологическое действие радиоактивных веществ. Последствия поступления в организм отдельных радионуклидов. Лучевые поражения в результате алиментарного и ингаляционного поступления продуктов ядерного деления. Профилактика поражений радионуклидами. Раннее лечение и медицинские средства защиты.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования

| Номер раздела, темы | Название раздела, темы, перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | | | Форма контроля знаний |
|---------------------------|--|-----------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | | Лекции | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Количество часов УСР | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1. | Введение | 2 | | | | Устный опрос |
| 2. | Основные понятия координационной теории. | 2 | | | 2 | Тестирование |
| 3. | Состав и строение комплексных соединений. | 2 | | | | Контрольная работа |
| 4. | Номенклатура комплексных соединений. | 2 | 2 | | | Тестирование |
| 5. | Изомерия комплексных соединений. | 2 | | | | Тестирование, Реферат |
| 6. | Химическая связь в комплексных соединениях. | 2 | 2 | | | Тестирование, Реферат |
| 7. | Классификация и типы комплексных соединений. | 2 | 2 | | | Тестирование, Реферат |
| 8. | Устойчивость комплексных соединений в растворе. | 2 | | 5 | | Контрольная работа |
| 9. | Квантово-механическая теория строения комплексов. | 2 | | | | Устный опрос, Реферат |
| 10. | Элементы Периодической системы: способность к образованию комплексов. | 2 | | | | Устный опрос |
| 11. | Получение и применение комплексных соединений. | 2 | | 5 | | Контрольная работа |
| 12. | Основные понятия общей и военной токсикологии. | 2 | | | 2 | Устный опрос |
| 13. | Антидоты. Общие принципы оказания неотложной помощи отравленным. | 2 | 2 | | | Тестирование, Реферат |

| Номер темы | раздела, темы | Название раздела, темы, перечень изучаемых вопросов | Количество аудиторных часов | | | | Форма контроля знаний |
|---------------|------------------|---|-----------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | | | Лекции | Семинарские занятия | Лабораторные занятия | Количество часов УСР | |
| 1 | | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 14. | | Радиопротекторы. | 2 | 2 | | | Тестирование, Реферат |
| 15. | | Профилактика поражения радионуклидами. Выведение радионуклидов из организма. | 2 | | | 2 | Устный опрос, Реферат |
| | | ИТОГО | 30 | 8 | 10 | 6 | |

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

- 1) Ю.Н. Кукушкин. Соединения высшего порядка. Л., «Химия», 2015.
- 2) В.В. Скопенко, А.Ю. Цивадзе, Л.И. Савранский, А.Д. Гарновский. Координационная химия. М., ИКЦ «Академкнига», 2007.
- 3) Д. Шрайвер, П. Эткинс. Неорганическая химия. В 2 т. М., Мир, 2004.
- 4) Н.Т. Кузнецов, Б.Д. Стёпин, Л.Ю. Аликберова, Н.С. Рукк. Комплексные соединения. МИТХТ, 2002.
- 5) А. А. Бова, С. С. Горохов. Военная токсикология и токсикология экстремальных ситуаций. Мн.: БГМУ, 2015. – 662 с.
- 6) Швайкова М. Д. Токсикологическая химия. М.: Медицина, 2016. – 244 с.
- 7) В. А. Кирюшкин, Т. В. Моталова, С. В. Сафонкин, Г. В. Шмидт. Токсикология химически опасных веществ и мероприятия в очагах химического поражения. Рязань: Издат. РГМУ, 2004. – 163 с.

Перечень дополнительной литературы

- 1) Неорганическая химия: в 3 т./ Под ред. Ю.Д. Третьякова – М., ИЦ «Академия», 2004.
- 2) Александров В. Н., Емельянов В. И. Отравляющие вещества. М.: Химия, 1990. Т 1. – 322с.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Средства диагностики – опрос на лекциях и семинарских занятиях, контрольные работы.

Оценка за ответы на лекциях (опрос) и семинарских (практических) занятиях может включать в себя полноту ответа, наличие аргументов, примеров из практики и т. д.

Критериями для оценивания контрольной работы являются правильность выполнения контрольных заданий, оригинальность подходов к их решению, логика рассуждений и соответствующих выводов.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Комплексообразование при детоксикации, дезактивации и дегазации с основами токсикологии» учебным планом предусмотрен экзамен.

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование

весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

Формирование оценки за текущую успеваемость:

- ответы на семинарских занятиях – 30 %;
- ответы на лекциях – 10 %;
- выполнение контрольной работы – 60 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и экзаменационной оценки с учетом их весовых коэффициентов. Вес оценки по текущей успеваемости составляет 33,3 %, экзаменационная оценка – 66,7 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Тема 2. Основные понятия координационной теории (2 ч).

Охарактеризовать химический состав комплексных соединений. Комплексная частица. Состав внутренней и внешней сферы. Комплексообразователь и лиганды. Многоядерные комплексы. Составление формул комплексных частиц.

Тема 12. Основные понятия общей и военной токсикологии (2 ч).

Токсикант. Токсический процесс. Механизм токсического действия. Общие механизмы цитотоксичности. Резорбция, распределение, элиминация. Предмет, цели, задачи военной токсикологии. Отравляющие и высокотоксичные вещества (ОВТВ).

Тема 15. Профилактика поражения радионуклидами (2 ч).

Поступление радионуклидов в организм. Биологическое действие радиоактивных веществ. Последствия поступления в организм отдельных радионуклидов. Выведение радионуклидов из организма. Лучевые поражения в результате алиментарного и ингаляционного поступления продуктов ядерного деления. Профилактика поражений радионуклидами. Раннее лечение и медицинские средства защиты.

Примерная тематика семинарских занятий

Семинар № 1. Номенклатура комплексных соединений.

Название лигандов. Название комплексообразователей в зависимости от заряда внутренней сферы. Порядок перечисления лигандов. Нейтральные комплексы. Комплексные катионы. Комплексные анионы. Мостиковые группы и многоядерные комплексы.

Семинар № 2. Особенности Химической связи в комплексных соединениях. Теря валентных связей. Гибридизация орбиталей и структура комплексов. Теория кристаллического поля. Цветность. Эффект Яна-Теллера.

Семинар № 3. Антидоты. Общие принципы оказания неотложной помощи отравленным. Характеристика современных антидотов. Применение противоядий. Разработка новых антидотов. Основные принципы оказания первой доврачебной помощи при острых отравлениях.

Семинар № 4. Радиопротекторы. Показатели защитной эффективности радиопротекторов. Механизмы радиозащитного действия. Краткая характеристика и порядок применения радиопротекторов, имеющих наибольшее практическое значение. Средства длительного поддержания повышенной радиорезистентности организма. Средства профилактики общей первичной реакции на облучение и ранней переходящей недееспособности, а также раннее догоспитальное лечение лучевой болезни.

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются ***практико-ориентированный подход, метод группового обучения и метод учебной дискуссии.***

Практико-ориентированный подход предполагает:

- освоение содержания образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;
- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;
- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций.

Метод группового обучения представляет собой форму организации учебно-познавательной деятельности обучающихся, предполагающую функционирование разных типов малых групп, работающих как над общими, так и специфическими учебными заданиями.

Метод учебной дискуссии предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме. Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При самостоятельной работе студенты используют предоставленные им в электронной форме преподавателем и/или размещённые на образовательном портале учебную программу по дисциплине, тексты лекций, методические указания к лабораторным занятиям, тренировочные тестовые задания, контрольные вопросы для подготовки к коллоквиумам и экзамену, темы рефератов, а также сторонние информационные ресурсы, рекомендованные преподавателем. Контроль осуществляется в форме рефератов.

Темы контрольных работ

Контрольная работа 1: Состав и строение комплексных соединений.

Контрольная работа 2: Устойчивость комплексных соединений.

Контрольная работа 3: Получение комплексных соединений.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Состав комплексных соединений. Многоядерные комплексы.
2. Строение КС в зависимости от координационного числа.
3. Название и порядок перечисления лигандов, мостимковые лиганды.
4. Изомерия комплексных соединений.
5. Химическая связь в комплексных соединениях.
6. Теория кристаллического поля. Цветность. Эффект Яна-Теллера.
7. Классификация и типы комплексных соединений.
8. Устойчивость комплексных соединений.
9. Квантово-механическая теория строения комплексов.
10. Способность к образованию комплексов химических элементов.
11. Общие принципы синтеза комплексных соединений.
12. Основные понятия общей и военной токсикологии.
13. Антидоты. Общие принципы оказания неотложной помощи.
14. Радиопротекторы. Механизмы радиозащитного действия.
15. Выведение радионуклидов из организма.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

| Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование | Название кафедры | Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине | Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) |
|---|------------------|---|---|
| | | | |
| | | | |

ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ

на __/____ учебный год

| № п/п | Дополнения и изменения | Основание |
|----------|------------------------|-----------|
| | | |

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
_____ (протокол № ____ от _____ 202_ г.)

Заведующий кафедрой

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета
