

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.01

Синтез красителей и органических пигментов

Учебный план: 2024-2025 18.03.01 ИПХиЭ ХТДиНВ ОО №1-1-94.plx

Кафедра: **54** Химических технологий им. проф. А.А. Хархарова

Направление подготовки:
(специальность) 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология органических и неорганических веществ
(специализация)

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоё мкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Лаб. занятия				
5	УП	34	34	49	27	4	Экзамен
	РПД	34	34	49	27	4	
Итого	УП	34	34	49	27	4	
	РПД	34	34	49	27	4	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, утверждённым приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Дащенко Н.В.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой химических технологий им.
проф. а.а. хархарова

Сашина Елена Сергеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Сашина Елена Сергеевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области синтеза красителей и органических пигментов

1.2 Задачи дисциплины:

- Рассмотреть классификацию, строение и свойства органических красителей и органических пигментов
- Раскрыть принципы современной теории цветности органических соединений
- Показать особенности синтеза и применения красителей различных классов для художественно-колористического оформления волокнистых и полимерных материалов

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Введение в нанотехнологию

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-2: Способен осуществлять выполнение экспериментов и оформление результатов исследований и разработок в области химической технологии органических и неорганических веществ

Знать: Химическую и техническую классификацию и номенклатуру, основные методы синтеза органических красителей, выпускные формы красящих веществ

Уметь: На основе анализа структурной формулы органических соединений прогнозировать колористические свойства и механизм сорбции и закрепления красителей и пигментов на субстрате; осуществлять выбор схемы синтеза заданного красителя

Владеть: Навыками синтеза красителей различной органической структуры для применения в водных, органических и водно-органических средах с использованием экономически и экологически обоснованных технологий

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Лаб. (часы)			
Раздел 1. Теория цветности органических соединений	5					Л
Тема 1. Физические основы цветности		2	4	6	ГД	
Тема 2. Основные положения современной теории цветности органических соединений Лабораторная работа. Синтез красителя ализаринового оранжевого		4	6	4		
Раздел 2. Общие вопросы производства синтетических красителей						Л,Т
Тема 3. Исторические аспекты производства и применения красителей. Основные реакции, используемые при синтезе красителей Лабораторная работа. Синтез флуоресцеина		4	4	4		
Тема 4. Сырьевая база анилинокрасочной промышленности и основные реакции органического синтеза. Химические свойства органических соединений и полупродуктов для синтеза красителей		4		4	ГД	
Тема 5. Номенклатура и выпускные формы красителей. Безопасность производства и охрана окружающей среды при производстве и применении красителей.		4		4		
Раздел 3. Классификация красителей						О,Т
Тема 6. Химическая классификация красителей		4		4		
Тема 7. Техническая классификация красителей		3		4	АС	
Раздел 4. Синтез, свойства и применение красителей различных классов						О,Л,Т
Тема 8. Прямые красители, классификация, синтез, свойства и применение	1		4			
Тема 9. Кислотные красители, классификация, синтез, свойства и применение Лабораторная работа. Синтез первичного дис-азокрасителя с сопряженными азогруппами (кислотный сине-черный)	1	8				
Тема 10. Активные красители, классификация по строению хромофорной системы и реакционным группам, синтез, свойства и применение Лабораторная работа. Синтез красителя, ковалентно фиксирующегося на волокне	1	8	4			
Тема 11. Катионные красители, классификация и применение	1		4			

Тема 12. Дисперсные красители, классификация и применение Лабораторная работа. Применение красителя дисперсного алого Ж в процессе термопереводной печати	1	4	2		
Тема 13. Кубовые красители, химические реакции при восстановлении и окислении, классификация и способы применения.	1		1		
Тема 14. Органические пигменты, классификация, свойства	1			АС	
Тема 15. Нерастворимые азокрасители, строение азо- и диазо-компонентов, химические реакции синтеза красителей на волокне	1		2		
Тема 16. Оптические отбеливатели, классификация, строение и свойства	1		2		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	34	34	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)	2,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине	70,5		73,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ПК-2	<p>Описывает номенклатуру, выпускные формы красителей и органических пигментов, приводит химическую и техническую классификацию красителей;</p> <p>Проводит сопоставление химического строения органических красителей и пигментов с их колористическими свойствами</p> <p>Разрабатывает схемы проведения синтеза органических красителей и пигментов</p>	<p>Вопросы для устного собеседования</p> <p>Практико-ориентированные задания</p> <p>Тестовые задания</p>

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу	
4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.	

2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	
-------------------------	--	--

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 5	
1	Прямые красители: дисазокрасители с разобщенными азогруппами
2	Кубовые полициклические красители
3	Основные типы реакций, используемых при синтезе красителей
4	Прямые красители – металлокомплексные и металлизующиеся
5	Кубовые красители. Классификация по химическому строению, превращения при крашении текстильных материалов
6	Хромовые красители
7	Кислотные моно-и дис-азокрасители
8	Полициклохиноновые (антроновые) красители
9	Техническая классификация красителей
10	Катионные красители
11	Химическая классификация красителей для текстиля
12	Нерастворимые азокрасители
13	Физические основы цветности органических соединений
14	Индигоидные красители
15	Правила построения наименования красителей
16	Дисперсные красители
17	Основные положения современной теории цветности органических соединений
18	Органические пигменты
19	Активные хлортриазинные красители
20	Активные винилсульфоновые красители
21	Классификация азокрасителей
22	Сернистые красители
23	Кислотные красители – производные антрахинона
24	Выпускные формы красителей
25	Полиметиновые красители
26	Химические свойства азокрасителей

5.2.2 Типовые тестовые задания

1. Углубление цвета от зеленовато-желтого к зеленому называется:
А) Гиперхромным сдвигом Б) гипсохромным сдвигом В) батохромным сдвигом
2. Наличие в маркировке активных красителей буквы «Х» указывает на:
А) Упрочнение окраски солями хрома Б) Возможность крашения при комнатной температуре
3. Длина волны световых лучей видимого диапазона лежит в пределах:
А) 400 - 760 нм Б) 400 – 650 нм В) 360 – 720 нм
4. Первое слово в маркировке красителя указывает на:
А) Его цвет Б) Его группу по технической классификации В) его группу по химической классификации
5. Появление цвета окрашенного объекта связано с:
А) преобразованием части световой энергии в тепловую, и излучения остатка в виде лучей видимых
Б) избирательным поглощением им части лучей из общего светового потока в видимой области электромагнитного спектра
В) преобразованием поглощенной световой энергии в энергию химического процесса
6. Маркировка ЗЗ указывает на то, что:
А) Выпускная форма красителя содержит 33% красящего вещества Б) Краситель имеет зеленоватый оттенок
7. Диапазону длин волн 435-480 нм соответствует дополнительный цвет:
А) Красный Б) Синий В) Желтый
8. Наличие в маркировке кислотного красителя буквы «М» указывает на:
А) Его принадлежность к группе металлокомплексных красителей Б) На упрочнение окраски солями меди
9. По технической классификации катионные красители относятся к:
А) Растворимым в воде Б) Нерастворимым в воде В) Синтезируемым на волокне
10. Диапазону длин волн 400-435 нм соответствует спектральный цвет:
А) Зеленовато-желтый Б) Фиолетовый В) Синевато-зеленый
11. Дополнительное уточнение химического строения красителя в маркировке принято для:
А) Периноновых красителей Б) Моноазокрасителей В) Антрахиноновых красителей
Увеличение интенсивности поглощения красителя называется:
А) Гипохромным эффектом Б) Гипсохромным эффектом В) Гиперхромным эффектом
12. Краситель торговой марки «Процион» принадлежит к классу:
А) Прямых красителей Б) Активных красителей В) Катионных красителей
13. Удлинение цепи сопряжения в молекулах органических соединений приводит к:
А) Батохромному сдвигу максимума поглощения Б) Гиперхромному эффекту В) Гипсохромному сдвигу
14. Какой из указанных красителей имеет историческое название:
А) Метиленовый голубой Б) Кубовый синий В) Хромовый черный О
15. Введение в молекулы органических соединений электроноакцептных групп приводит к:
А) Увеличению интенсивности поглощения Б) Снижению интенсивности поглощения В) углублению цвета
16. Дополнительное уточнение химического строения красителя в маркировке принято для:
А) Фталоцианиновых красителей Б) Цианиновых красителей В) Арилметановых красителей
17. Наиболее сильным ЭА-заместителем является группа:
А) –ОН Б) - COOH В) NO₂
18. Краситель торговой марки «Дианикс» принадлежит к классу:
А) Активных красителей Б) Дисперсных красителей В) Кислотных красителей
19. Краситель торговой марки «Цибакрон» принадлежит к классу:
А) Активных красителей Б) Дисперсных красителей В) Кубовых красителей

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- Опишите сущность явления флуоресценции и его использование в технике
- Опишите механизм ковалентной фиксации активного красителя на волокне
- На основании справочника под ред. В.В. Карпова выберите дисперсные красители с высокой сублимационной способностью
- Объясните изменение цвета ализаринового оранжевого при комплексообразовании с атомами металлов на основе анализа основных положений теории цветности органических соединений
- Приведите взаимосвязь между строением красителя и его цветом пользуясь основными положениями теории цветности

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная Письменная Компьютерное тестирование Иная

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В экзаменационном билете 2 вопроса, время на подготовку - 30 минут. Рекомендуется использовать карточки с формулами красителей и пигментов. К экзамену студент допускается при условии выполнения и защиты лабораторных работы, успешной сдачи тестирования

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Самченко, С. В., Земскова, О. В., Козлова, И. В.	Технология пигментов и красителей	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2015	http://www.iprbookshop.ru/39665.html
Красников, П. Е.	Применение красителей и пигментов	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbookshop.ru/90705.html
Киселев А. М., Дащенко Н. В.	Химия красителей	Санкт-Петербург: СПбГУПТД	2020	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2020129
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Гафаров, А. Н., Андреева, Г. В.	Химия азотсодержащих соединений	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/62340.html
Гафаров, А. Н., Андреева, Г. В., Петров, Е. С., Шакирова, Г. Т.	Химия азотсодержащих соединений	Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет	2016	http://www.iprbookshop.ru/62341.html
Суздаев, К. Ф.	Основы химии гетероциклических соединений	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2018	http://www.iprbookshop.ru/87744.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Международные реферативные базы данных научных изданий
Электронный каталог библиотеки СПбГУПТД <http://publish.sutd.ru/>
Электронный каталог «Научные журналы СПбГУПТД»: <http://journal.prouniver.ru>
Электронно-библиотечная система elibrary. <http://elibrary.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional
Microsoft Windows

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска