

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Химический факультет

УТВЕРЖДЕНО:
И.о. декана
А. С. Князев

Оценочные материалы по дисциплине

**Методы и подходы к модификации поверхности биосовместимых полимеров и
композитов на их основе**

по направлению подготовки

04.04.01 Химия

Направленность (профиль) подготовки:
Трансляционные химические и биомедицинские технологии

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2023

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
И.А. Курзина

Председатель УМК
Л.Н. Мишенина

Томск – 2023

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских и/или производственных задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках.

ПК-3 Способен к решению профессиональных производственных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 1.1 Разрабатывает стратегию научных исследований, составляет общий план и детальные планы отдельных стадий

ИПК 1.2 Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи, используя достижения современной химической науки, и исходя из имеющихся, материальных, информационных и временных ресурсов

ИПК 1.3 Использует современное физико-химическое оборудование для получения и интерпретации достоверных результатов исследования в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках, применяя взаимодополняющие методы исследования

Проводит поиск, анализирует и обобщает результаты патентного поиска по тематике исследовательской работы

ИПК 3.1 Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции и предлагает технические средства для решения поставленных задач

ИПК 3.2 Производит оценку применимости стандартных и/или предложенных в результате НИР технологических решений на применимость с учетом специфики изучаемых процессов

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- тестирование;
- устный опрос;
- отчет по лабораторной работе;
- индивидуальное задание.

Тестирование (ИПК-1.1, ИПК-1.2)

1. Процессы торможения ионов в материале разделяют на:
 - а) электронные и ядерные;
 - б) электронные и нейтронные;
 - в) протонные и нейтронные;
 - г) электронные и ядреные.
2. По какой формуле определяется межплоскостное расстояние кристаллического материала?
 - а) Вульфа-Брегга;
 - б) Ильфа-Петрова;
 - в) Оуэнса-Вендта;
 - г) Ньютона-Лейбница.
3. По какой формуле определяется свободная поверхностная энергия?
 - а) Вульфа-Брегга;
 - б) Ильфа-Петрова;
 - в) Оуэнса-Вендта;
 - г) Ньютона-Лейбница.

4. При достижении какой дозы ионов металлов начинается образование наночастиц на поверхности полимера?

- а) $5 \cdot 10^{14}$ ион/см²;
- б) $1 \cdot 10^{16}$ ион/см²;
- в) $1 \cdot 10^{17}$ ион/см²;
- г) $5 \cdot 10^{15}$ ион/см².

5. При каком механизме торможения ионов в полимерном материале происходят процессы сшивания макромолекул?

- а) ядерное торможение;
- б) нейтронное торможение;
- в) электронное торможение;
- г) протонное торможение.

Критерии оценивания:

Критерии оценивания:

«отлично» или 8,0 – 10,0 баллов

«хорошо» или 6,5 – 7,9 баллов

«удовлетворительно» или 5,0 – 6,4 баллов

«неудовлетворительно» или <5,0 баллов

Индивидуальное задание (ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2)

Примерные темы индивидуальных заданий реферативной формы:

1. Инфракрасная спектроскопия.
2. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.
3. Рентгенофазовый анализ.
4. Сканирующая электронная микроскопия.
5. Просвечивающая электронная микроскопия.
6. Атомно-силовая микроскопия.
7. Методики измерения характеристик смачиваемости.
8. Методики измерения удельного поверхностного сопротивления.
9. Методики измерения микротвердости.
10. Методики измерения молекулярной массы.

Критерии оценивания:

Реферат:

Подготовленный и оформленный в соответствии с требованиями реферат оценивается преподавателем по следующим критериям:

- соответствие содержания теме реферата;
- информативность реферата (полнота и глубина раскрытия темы);
- обоснованность выбора текстов-источников;
- степень эффективности анализа использованных источников;
- самостоятельность и корректность в описании содержания текстов-источников (оценивается умение перефразирования текстовой информации);
- логичность, аргументированность, объективность, точность изложения материала;
- соответствие оформления реферата стандартам (наличие и правильное оформление всех структурных элементов реферата, в том числе оценивается владение лексико- синтаксическими средствами для оформления структурно-смысловых частей реферата);
- языковая грамотность (соблюдение орфографических, пунктуационных, лексических, грамматических и стилистических норм и правил русского литературного языка);

- наличие наглядного материала (фотографии, схемы, презентация).

«Зачтено» выставляется в случае, если реферат оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления реферата (титульная страница, оглавление и оформление источников);
 - уровень раскрытия темы реферата / проработанность темы;
 - структурированность материала;
 - количество использованных источников;
 - подготовка устного сообщения по теме реферата, сопровождаемого презентацией.
- В случае, если какой-либо из критериев не выполнен, реферат возвращается на доработку.

Устный опрос (ИПК-1.1, ИПК-1.2)

Примеры вопросов:

1. Что такое ионная имплантация/электронно-лучевая обработка?
2. Что такое биосовместимый полимер?
3. Какие существуют методы поверхностной модификации полимеров?
4. Чем отличается ион от атома?
5. Какие физические процессы протекают при взаимодействии заряженной частицы с поверхностью твердого тела?
6. Какие химические процессы протекают при взаимодействии заряженной частицы с поверхностью твердого тела?
7. Перечислите поверхностные свойства, изменяющиеся в процессе бомбардировки полимера энергетическими пучками заряженных частиц.
8. Как ионно- и электронно-лучевая обработка может улучшить свойства полимеров?
9. Как может изменяться морфология поверхностно-модифицированных полимерных материалов?
10. В каких отраслях промышленности могут применяться модифицированные полимерные материалы и композиты на их основе?

Критерии оценивания:

Оценка «зачтено» - студент отвечает на вопрос развернуто с примерами.

Оценка «не зачтено» отвечает на вопросы кратко, однозначно либо не отвечает на вопросы.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Зачет в третьем семестре проводится в устной форме по билетам.

Билет состоит из двух частей. Продолжительность экзамена 1,5 часа, из них 1 час на подготовку ответа, 30 минут на устный ответ.

Первая часть билета содержит два теоретических вопроса, проверяющие ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3.

Ответ на вопрос первой части даётся в развёрнутой форме. Содержание вопросов соответствует содержанию дисциплины.

Вторая часть содержит расчетное задание, проверяющее ИПК-1.1, ИПК-1.2, ИПК-1.3, ИПК-3.1, ИПК-3.2, и оформленное в виде практического задания.

Примеры билетов для зачета:

Билет 1

1. Какие существуют механизмы передачи энергии от бомбардирующего иона полимеру?
2. Дать описание составляющих ионного источника и рассказать, как происходит генерация и транспортировка ионов в вакуумной камере.
3. Проведено исследование удельного поверхностного сопротивления полилактида в зависимости от дозы имплантации ионами серебра. Рассчитать удельное поверхностное сопротивления, если значения измеренного сопротивления равны: $5 \cdot 10^{11}$ Ом, $7 \cdot 10^8$ Ом, $3 \cdot 10^7$ Ом, $3 \cdot 10^5$ Ом для исходного и имплантированных ионами серебра образцов с экспозиционными дозами $1 \cdot 10^{14}$, $1 \cdot 10^{15}$, $1 \cdot 10^{16}$ ион/см², соответственно, длина контактов равно 10 мм, расстояние между контактами равно 5 мм. В каких единицах измеряется удельное поверхностное сопротивление? Чем объясняется повышение поверхностной проводимости полилактида после ионной имплантации? Построить зависимость удельного поверхностного сопротивления от дозы имплантации.

Билет 6

1. Как определить тормозную способность полимера?
2. Опишите метод инфракрасной спектроскопии, на чем он основан, какую информацию относительно ионной модификации из него можно извлечь?
3. Рассчитать, какая доза наберется за 3 часа 28 минут при имплантации полимера ионами Ag^{2+} , если длительности импульса 300 мкс, частота следования импульсов 5 Гц, плотность тока $j = 7 \cdot 10^{-3}$ А/см².

Билет 10

1. Какие физические процессы протекают при взаимодействии заряженной частицы с поверхностью твердого тела?
2. Как изменяются электрические свойства полимеров в результате облучения ионами? От чего зависит электропроводность ионно-имплантированного полимера?
3. Рассчитать время имплантации полилактида ионами Ag^+ до достижения экспозиционной дозы $1 \cdot 10^{15}$ ион/см², если длительности импульса 200 мкс, частота следования импульсов 15 Гц, плотность тока $j = 2 \cdot 10^{-4}$ А/см².

Критерии оценивания:

Результаты дисциплины определяются оценками «зачтено», «не зачтено».

Итоговая оценка учитывает результаты дифференцированного зачета и рейтинга семестра: суммарный рейтинг курса – 100 баллов.

Соответствие баллов экзаменационной оценке:

60 – 100 баллов – зачтено

0 – 59 баллов – не зачтено

Информация о разработчиках

Лапуть Олеся Александровна, канд. техн. наук, кафедра природных соединений, фармацевтической и медицинской химии, ХФ ТГУ, старший преподаватель.