

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 21.12.2021 15:59:35
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abb13a5d426d39e5f1c11eabbf73e943df4a4851fda56d089

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра фундаментальной химии и химической технологии

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
О.Г. Локтионова
« » 2020 г.



АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОЙ ХИМИИ

методические указания к выполнению индивидуальных и самостоя-
тельных работ для студентов направлений 04.04.01 – Химия

Курск 2020

УДК 54

Составитель С.Д. Пожидаева

Рецензент

Доктор химических наук, профессор Л.М. Миронович

Актуальные проблемы современной химии : методические указания к выполнению индивидуальных и самостоятельных работ для студентов направлений 04.04.01 – Химия / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: С.Д. Пожидаева. Курск, 2020 . 19 с.

Содержат методические указания к выполнению индивидуальных и самостоятельных работ для студентов направлений.

Приведены задания для работы студентов, позволяющие систематизировать представления в области современной химии, сформировать профессиональные компетенции и навыки в важнейших направлениях современной химии, для овладения принципами развития современной химии и более глубокого изучения курса.

Методические указания соответствуют требованиям программы для студентов направлений 04.04.01 – Химия.

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Форма 60x84 1/16.
Усл. печ.л. . Уч.-изд.л . Тираж 30 экз. Заказ. . Бесплатно
Юго-Западный государственный университет.
305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	3
Рекомендации обучающимся по освоению дисциплины	4
Вопросы для самостоятельного изучения	5
Темы рефератов	7
Контрольные вопросы	9
Примерные тесты для самоподготовки	12
Библиографический список.....	13

Введение

Химия очень тесно связана с производством материальных ценностей и является больше практической наукой. Современные достижения химии в ее практической деятельности вносят большой вклад в общее миропонимание, в развитие естественнонаучных знаний, существенно отражаются на состоянии взаимодействия общества с природой. Добавляемые химией и химической производственной практикой знания о природе, о вещах и превращениях веществ, являются основой для формирования мировоззрения человека, развития общих представлений о мире, о природе человека, его деятельности.

Успехи в развитии современной химии во многом определяются эффективностью управления трансформацией химических веществ, повышению которой способствует внедрение новых экспериментальных методов контроля и анализа сложных молекулярных структур. Если 20-30 лет назад технические средства эксперимента позволяли проследить за промежуточными молекулами со временем жизни около одной миллионной доли секунды, то современные лазерные источники излучения существенно расширили временной диапазон исследований до 10-15 с.

Методические указания предназначены для закрепления теоретических знаний по дисциплине, систематизации представлений в области современной химии, формирования профессиональных компетенций и навыков в важнейших направлениях современной химии, для овладения принципами развития современной химии и более глубокого изучения курса.

Рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Рекомендации обучающимся по освоению дисциплины представлены в таблице.

Таблица - Рекомендации обучающимся по освоению дисциплины представлены

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др. Подготовка к экзамену. При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и др.

Вопросы для самостоятельного изучения

1. Особенности и тенденции развития химии в XX в.

2. Химия как фундаментальная наука.
3. Основные направления развития современной химии на рубеже XX - XXI веков.
4. Основные направления развития химии в XXI.
5. «Зеленая химия» и химия в интересах устойчивого развития.
6. 12 принципов «Зелёной химии».
7. Два основных направления в разработке технологии «Зелёной химии».
8. Суперкритические флюидные технологии в химии природных соединений.
9. Развитие нанотехнологий в современной химии.
10. Разработка новых нанокатализаторов и их применение.
1. Общие тенденции развития современной химии.
2. Основные направления развития химии в XXI.
3. Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире.
5. Основные направления в развитии технологий «Зелёной химии»
6. Химия и наступающая эра нанотехнологий.
7. Один из принципов зеленой химии – атомная эффективность.
8. E-фактора для различных типов химических процессов.
9. Расчёт атомной эффективности для химических производств.
10. Принципы энергоэффективности.
11. Использование локальных источников энергии для активации молекул.
12. Цеолиты и мезопористые катализаторы.
13. Катализ энзимами (ферментами), в том числе закрепленными (гетерогенизированными).
14. Закрепление гомогенных катализаторов на носителе.
15. Катализ наночастицами.
16. Сверхкритический флюид.
17. Реакции в сверхкритическом CO₂.
18. Реакции метатезиса олефинов.
19. Тенденции развития современного материаловедения.
20. Функциональные материалы и различные принципы их классификации
21. Сверхпроводимость. Передача электрического тока без сопротивления.

22. Химические бумеранги и здоровье населения. Основные фазы воздействия токсикантов (поглощение, метаболизм, связывание, биоаккумуляция и выход из организма).

23. Двойные лекарства (twin-drugs). Особенности строения их биомишеней. Идентичные и неидентичные двойные лекарства.

24. Подходы к созданию и синтезу двойных лекарств. Примеры гибридных физиологически активных соединений.

25. Развивающиеся современные направления: компьютерная химия, компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций;

26. Развивающиеся современные направления: синтез и исследование нано-структур, развитие и применение нанотехнологий

27. Развивающиеся современные направления: синтез полимерных полупроводников

28. Развивающиеся современные направления: химия чрезвычайно быстротекущих реакций (фемтохимия)

29. Развивающиеся современные направления: синтез фуллеренов и нанотрубок

30. Развивающиеся современные направления: развитие химии одиночной молекулы

31. Развивающиеся современные направления: развитие электроники на молекулярном уровне

32. Развивающиеся современные направления: создание «молекулярных машин»

33. Развивающиеся современные направления: электровзрывная активация пульпы и растворов

34. Способы получения наночастиц, их стабилизация.

35. Физические и химические свойства ультрадисперсных систем

36. Селективные наноразмерные неплатиновые электрокатализаторы восстановления кислорода. Другие примеры применения нанотехнологий.

37. Самоорганизующиеся структуры на поверхности и в объеме фаз.

38. Возобновляемые и невозобновляемые источники энергии

39. Ракетное топливо, его эффективность. Несимметричный диметилгидразин как компонент ракетного топлива.

40. Перспективы использования биотоплив. Способы получения. Снижение токсичности выбросов отработавших газов

41. «Зеленая» химия – развитие технологий, основанных на применении сверхкритических флюидов (технология полимеров, пищевая промышленность, получение новых материалов, биодизельного топлива, использование в качестве реакционных сред, добыча нефти и др.)

42. Сверхкритическая флюидная экстракция как способ извлечения биологически активных соединений из растительного сырья.

43. Применение сверхкритических флюидов в аналитической хроматографии.

44. Сверхкритическая флюидная экстракция и сверхкритическая флюидная хроматография

45. Проблемы и тенденции развития химической промышленности в России.

46. Раскройте особенности социально – экономической роли российских химических предприятий.

47. Назовите важнейшие актуальные проблемы и достижения химической, нефтехимической отрасли России

48. Дайте краткую характеристику химической промышленности России по отраслям химии.

49. Назовите приоритеты химии органического синтеза и полимеров, производств основной химии, микробиологической химической промышленности.

Темы рефератов

1. Глобальные проблемы и задачи химической науки.
2. Ретросинтетический анализ.
3. Проблемы, возникающие при синтезе циклических структур.
4. Проблема селективности органических реакций.
5. Реакционная способность органических молекул и подходы к ее оценке.
6. Теория возмущений и ее применение к химической реакционной способности.
7. Реакции, контролируемые донорно-акцепторным взаимодействием.
8. Реакции, контролируемые обменным взаимодействием.
9. Проблема учета влияния растворителей.
10. Катализ в органической химии.

11. Синтез веществ и материалов для современной науки и техники.
12. Полимерные полупроводники, проводники и фотопроводники.
13. Полимерные композиционные материалы.
14. Стеклопластики, углепластики, органопластики.
15. Органические металлы.
16. Синтез, строение, свойства и применение дендримеров.
17. Дендримерные катализаторы, электронные устройства, преобразователи световой энергии, медпрепараты.
18. Прогресс науки и роль «зеленой химии» в современном мире
19. Развитие суб- и суперкритических жидкостных технологий для процессов экстракции и химического синтеза.
20. Сверхкритические среды в экстракционных процессах.
21. Микроволновая химия. Релаксационные процессы в жидкостях и растворах.
22. Взаимодействие вещества с СВЧ-излучением.
23. Зависимость поглощения микроволновой энергии от диэлектрических свойств вещества и его природы.
24. Оптимальные условия микроволновой интенсификации химических процессов.
25. Основные направления и перспективы развития химии высоких температур и химии высоких давлений. Химические процессы при высоких давлениях.
26. Возможные области применения сверхвысоких давлений в химии и химической технологии.
27. Возможные области применения сверхнизких температур в химии и химической технологии.
28. Медицинская химия, достижения и перспективы ее развития.
29. Поиск и структурный дизайн физиологически активных веществ.
30. Базы данных Reaxys и Reaxys Medical Chemistry.
31. На пути к созданию молекулярного компьютера.
32. Направленный синтез, фото- и магнетохимия бистабильных органических и металлоорганических структур для молекулярных переключателей и сред трехмерной оптической памяти.
33. Светоизлучающие диоды на основе комплексов редкоземельных элементов, содержащих хинолинолятные лиганды.
34. Особенности применения фотохромных соединений и материалов.

35. Принципы дизайна оптических молекулярных сенсоров и фотоуправляемых рецепторов на основе краун-эфиров.

36. Фотохромные спиропираны и объекты биологического мира.

Контрольные вопросы

1. Компьютерная химия – это ..
2. Компьютерное моделирование молекул (молекулярный дизайн) и химических реакций - это ...
3. Молекулярные модели - это ...
4. Квантовая химия - это ...

5. Спиновая химия – это....
6. Фемтохимия – это
7. Органические полупроводники и их особенности.
8. Применение органических полупроводников
9. Химия одиночной молекулы – это
10. Перспективы развития химии одиночной молекулы
11. Методы и приёмы манипулирования одиночной молекулой
14. Направления «молекулярного дизайна»:
15. Структурно-ориентированный дизайн– это....
16. Функционально-ориентированный дизайн– это....
17. Где используют результаты структурно-ориентированного дизайна?
18. Достижение фемтохимии.
19. Методы, используемые при решении задач компьютерной химии
20. Типовые задачи компьютерной химии
21. Узкоспециальные задачи компьютерной химии
22. Биомолекулярная электроника (Нанобиоэлектроника)
23. Применение нанобиоэлектроники
24. Достижение нанобиоэлектроники
25. Применение молекулярных машин
- 26: Свойства биологических молекул
27. Назначение фемтохимии.
- 28: Молекулярная электроника – это
29. Цели молекулярной электроники
30. Бисенсоры. Принцип использования
31. Основные категории биологических сенсоров

- 32 Преимущества биологических сенсоров
- 33 Основные биосенсоры, встречающиеся среди научных разработок и коммерческих сенсорных систем
- 34 Схема глюкозного биосенсора
- 35 Применение биологических сенсоров:
- 36 Синтетическая биология –это...
- 37 Бионика – это...
- 38 Хемоэлектроника – это
- 39 Направления применения синтетической биологии:
40. Направления применения синтетической биологии:
41. Применение синтетической биологии при создании биотоплива.
42. Задачи и объекты бионики.
- 43 Какие проблемы охватывают основные направления работ по бионике
- 44 Архитектурно-строительная бионика– это...
45. Нейробионика – это...
- 46 Конструкционная керамика. Особенности, области применения.
- 47 Функциональная керамика. Особенности, области применения.
- 48 Пьезокерамика. Особенности, области применения.
- 49 Что относится к эффектам механической активации:
- 50 Области использования механохимических методов.
- 51 Практическое применение механически активированных веществ:
- 52 Области применения активации минеральных веществ измельчением
53. Шаровая мельница. Особенности конструкции.
53. Шаровая мельница. Области применения.
54. Типы мельниц.
55. Барабанно-шаровая мельница. Особенности конструкции и области применения.
56. Ударно-центробежная шаровая мельница. Особенности конструкции и области применения.
57. Бисерная мельница. Особенности конструкции и области применения.
58. Ролико-кольцевая мельница. Особенности конструкции и области применения.

59. Дизинтегратор. Особенности конструкции и области применения.
60. Вибрационная мельница. Особенности конструкции и области применения.
61. Истирающая мельница. Особенности конструкции и области применения.
62. Результаты для изменения реакционной способности твердых веществ вследствие механической обработки
63. Применение механохимии в синтезе:
64. Отличие(я) твердофазных реакций и теории классических фазовых превращений
65. Направленное регулирование механизма реакций -
66. Недостатки твердофазного синтеза при традиционном проведении процесса
67. Преимущества твердофазного синтеза при использовании механической активации
77. Классификация нанообъектов по агрегатному состоянию.
78. Применение биологических наноматериалов
79. Биологические объекты для получения биологических наноматериалов.
80. Разновидности наноматериалов.
81. Направления исследований био-нанотехнологии.
82. Ограничения в использовании наноматериалов.
83. Применение углеродных нанотрубок.
84. Фуллерены.
85. Методы синтеза ИЖ.
86. Ионные жидкости – это...
87. Свойства ИЖ.
88. Области применения ИЖ
89. Специфические свойства ИЖ.
90. Использование ИЖ в качестве растворителей.
91. Межфазный катализ – это...
92. История появления МФК.
93. Преимущества МФК.
94. Катализаторы в МФК
95. Цикл Старкса.
96. Сверхкритические растворители и утилизация отходов.

97. Использование сверхкритических растворителей в создании новейших биотехнологий.
98. Особенности сверхкритической воды как растворителя и среды для проведения химических реакций.
99. Сверхкритические реакционные среды.
100. Получение биодизельного топлива с использованием сверхкритических растворителей.
101. Сверхкритические флюиды и новые материалы.
102. Метод RESOLV.
103. Сверхкритические флюиды в фармацевтической промышленности.
104. Сверхкритические флюиды в пищевой промышленности.
105. Сверхкритические флюиды в процессах полимеризации.
106. Свойства сверхкритических флюидов.
107. Супрамолекулярная самосборка.
108. Достижения в супрамолекулярной химии.
109. Схема перехода от молекулярной химии к супрамолекулярной.
110. Области супрамолекулярной химии.

Примерные тесты для самоподготовки

1. Компьютерная химия – это

- 1) собирательное название методов исследования структуры и свойств молекул вычислительными методами с последующей визуализацией результатов, обеспечивающие их трехмерное представление при заданных в расчете условиях;
- 2) физические либо визуализированные компьютерные модели молекул химических соединений, дающие наглядное представление о взаимном пространственном расположении атомов, входящих в молекулу;
- 3) направление химии, рассматривающее строение и свойства химических соединений, реакционную способность, кинетику и механизм химических реакций на основе квантовой механики;
- 4) сравнительно молодая область химии, основанная на применении компьютерных методов и дискретной математики, прежде всего, теории графов и комбинаторики, к химическим задачам фундаментального и прикладного характера;
- 5) нет верного ответа.

2 Фемтохимия– это

- 1) сравнительно молодая область химии, основанная на применении компьютерных методов и дискретной математики, прежде всего, теории графов и комбинаторики, к химическим задачам фундаментального и прикладного характера нет верного ответа;
- 2) собирательное название методов исследования структуры и свойств молекул вычислительными методами с последующей визуализацией результатов, обеспечивающие их трехмерное представление при заданных в расчете условиях;
- 3) физические либо визуализированные компьютерные модели молекул химических соединений, дающие наглядное представление о взаимном пространственном расположении атомов, входящих в молекулу;
- 4) направление химии, рассматривающее строение и свойства химических соединений, реакционную способность, кинетику и механизм химических реакций на основе квантовой механики;
- 5) все ответы верны;
- 6) нет верного ответа.

3. Особенности органических полупроводников (выбрать лишнее):

- 1) зоны проводимости узки ($\sim 0,1$ эВ), подвижность носителей тока, как правило, мала (~ 1 см²/В×с), наряду с зонным механизмом электропроводности осуществляется прыжковый механизм;
- 2) поглощение света вызывает возбуждение молекул, которое может мигрировать по кристаллу в виде экситонов;
- 3) образование носителей тока под действием света связано с распадом экситонов на поверхности кристалла, дефектах его структуры, примесях, при взаимодействии экситонов друг с другом, а также с автоионизацией высоко возбужденных молекул;
- 4) наличие свободных зарядов (электронов), которые участвуют в тепловом движении и могут перемещаться по всему объему проводника;
- 5) нет правильного варианта.

4. Применение органических полупроводников

- 1) производство OLED-телевизоры, OLED-мониторы, OLED-дисплеи, OLED-панели;
- 2) как светочувствительные материалы для ПЗС и фотоэлементов;
- 3) создание транзисторов и датчиков, а также других полупроводниковых приборов;
- 4) создание сверхпроводников с высокой критической температурой;
- 5) все перечисленное;
- 6) нет правильного ответа.

5 Органические полупроводники существуют в виде:

- 1) поликристаллических или аморфных плёнок;
- 2) монокристаллов;
- 3) поликристаллических или аморфных порошков;
- 4) все перечисленное;
- 5) нет верного ответа.

6 Химия одиночной молекулы –это ...

- 1) собирательное название методов исследования структуры и свойств молекул вычислительными методами с последующей визуализацией результатов, обеспечивающие их трехмерное представление при заданных в расчете условиях;
- 2) все перечисленное;
- 3) новая область современной химии, исследующая поведение угловых моментов электронов, и ядер в химических реакциях;
- 4) детектирование единичной молекулы и её физического и химического поведения;
- 5) нет верного ответа.

7. Перспектива развития химии одиночной молекулы – это возможность: а) измерять почти все ее свойства, наблюдать за ее химическими превращениями и функционированием б) разрабатывать технологии манипулирования одиночными молекулами; в) создания элементной базы для нанооптики, наномеханики и наноэлектроники г) новой технологической цивилизации (молекулярной электроники). Правильный ответ

- 1) а,б,в,г;
- 2) а,б;
- 3) б,в,г;
- 4) а,г;
- 5) нет верного ответа;

8 Типовые задачи компьютерной химии

- 1) все перечисленное;
- 2) поиск зависимостей типа «структура — свойство»;
- 3) генерацию наборов химических структур, отвечающих заданным параметрам (составу, наличию функциональных групп и т. д.);
- 4) перечисление всевозможных химических реакций между заданными реагентами (так называемый «компьютерный синтез»);
- 5) нет верного ответа.

9 Направления «молекулярного дизайна»:

- 1) «параметрический дизайн», «генеративный дизайн»;
- 2) «экологический дизайн», «биологический дизайн»;
- 3) математическое и физическое моделирование динамики объекта в среде;
- 4) «структурно-ориентированный дизайн» и «функционально-ориентированный дизайн»;
- 5) нет верного ответа.

10 Биомолекулярная электроника (Нанобиоэлектроника)

- 1) нет верного ответа;
- 2) раздел физической химии, который изучает химические реакции на очень коротких временных интервалах, порядка фемтосекунд;
- 3) собирательное название методов исследования структуры и свойств молекул вычислительными методами с последующей визуализацией результатов, обеспечивающие их трехмерное представление при заданных в расчете условиях;
- 4) перспективное направление интенсификации процессов переработки минерального сырья и очистки сточных вод, повышающим степень извлечения ценных компонентов при снижении отрицательного воздействия производства на окружающую среду;
- 5) всё перечисленное;
- 6) раздел электроники и нанотехнологий, в которых используются биоматериалы и принципы переработки информации биологическими объектами в вычислительной технике для создания электронных устройств.

11 Применение нанобиоэлектроники

- 1) всё перечисленное;
- 2). создание молекул с необычными структурными характеристиками, причем не обязательно в связи с какими-то полезными свойствами получаемых новых веществ;
- 3) на основе биомолекул могут быть созданы: нанотранзисторы, нанодиоды, логические элементы, наномоторы, нанобиочипы и другие приборы нанометрового масштаба;
- 4) перспективное направление интенсификации процессов переработки минерального сырья и очистки сточных вод, повышающим степень извлечения ценных компонентов при снижении отрицательного воздействия производства на окружающую среду;
- 5) позволяют проводить исследования структуры и свойств молекул вычислительными методами с последующей визуализацией результатов, обеспечивающие их трехмерное представление при заданных в расчете условиях;
- 6) нет верного ответа.

12 Достижение фемтохимии

- 1) всё перечисленное;
- 2) анализ реакций в газовой фазе и в молекулярных пучках и для изучения процессов в растворах и на межфазных границах;
- 3) исследование структуры и свойств молекул вычислительными методами с последующей визуализацией результатов, обеспечивающие их трехмерное представления при заданных в расчете условиях;
- 4) в медицине, например для адресной доставки лекарства в поражённые ткани человека;
- 5) нет верного ответа;
- б) технология создания молекулярных нанопроводов на основе ДНК и электронной памяти на основе вируса табачной мозаики.

13 Свойства биологических молекул

- 1) нет верного ответа;
- 2) изменяют свое сопротивление в зависимости от приложенного напряжения, т. е. имеют нелинейную вольтамперную характеристику, и при определенных напряжениях могут становиться проводниками;
- 3) изменение физических свойств с изменением размера в результате возрастания вклада поверхностных процессов или поверхностных свойств по сравнению с объемными;
- 4) способность к самокопированию — репликации;
- 5) могут обладать диэлектрическими, металлическими, полупроводниковыми и даже сверхпроводящими свойствами;
- б) всё перечисленное.

14 Цель биомолекулярной электроники – это

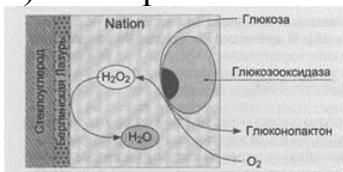
- 1) всё перечисленное;
- 2) синтез и применение одиночных молекул и их ансамблей как функциональных элементов электроники с целью создания новой элементной базы – молекулярных электронных устройств;
- 3) создание биологических датчиков и биоаналитических устройств;
- 4) определить структуру переходного состояния и проследить динамику его образования и распада в реальном времени;
- 5) нет верного ответа.

15 Преимущества биологических сенсоров:

- 1) все перечисленное;
- 2) преобразуют биохимический сигнал сразу в электрическую формулу;
- 3) менее зависимы от так называемых «эффектов среды»;
- 4) изучение характеристик электрического поля от металлической поверхности вглубь исследуемого раствора;
- 5) нет верного ответа.

16 На рисунке показан

- 1) Схема глюкозного биосенсора;
- 2) создание биологических датчиков и биоаналитических устройств;
- 3) Типы биоузнавания;
- 4) все перечисленное;



17 Синтетическая биология:

- 1) все перечисленное;
- 2) новое научное направление в биологии, занимающееся проектированием и созданием биологических систем с заданными свойствами и функциями, в том числе и тех, которые не имеют аналогов в природе;
- 3) выявление опасных для здоровья химических веществ;
- 4) прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть форм живого в природе и их промышленных аналогах;
- 5) контроль качества продуктов на содержание искусственных пищевых добавок.

18 Бионика:

- 1) прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть форм живого в природе и их промышленных аналогах;
- 2) контроль качества продуктов на содержание искусственных пищевых добавок;
- 3) выявление опасных для здоровья химических веществ;
- 4) новое научное направление в биологии, занимающееся проектированием и созданием биологических систем с заданными свойствами и функциями, в том числе и тех, которые не имеют аналогов в природе;
- 5) все перечисленное.

19 Хемоэлектроника

- 1) нет верного ответа;
- 2) прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы, то есть форм живого в природе и их промышленных аналогах
- 3) выявление опасных для здоровья химических веществ
- 4) новое научное направление в биологии, занимающееся проектированием и созданием биологических систем с заданными свойствами и функциями, в том числе и тех, которые не имеют аналогов в природе

- 5) дисциплина, занимающаяся фундаментальными и прикладными аспектами электрохимических процессов, протекающих на границе электрод — электролит под воздействием электрического тока, а также созданием устройств различного назначения в этой области;
- б) все перечисленное верно;

20 Направления применения синтетической биологии:

- 1) все перечисленное;
- 2) получение бактериального электричества;
- 3) получение бактериофагов и пробиотиков для борьбы с инфекциями, повышения продуктивности и устойчивости культивируемых растений и животных;
- 4) получение синтетических вакцин;
- 5) нет верного ответа;

Библиографический список

1. Проблемы аналитической химии [Текст] / под ред. Ю. Г. Власова ; Российская акад. наук, Отд-ние химии и наук о материалах, Науч. совет по аналитической химии. - М. : Наука, 2011 - .

Т. 14. Химические сенсоры / Российская академия наук, Отделение химии и наук о материалах. - 399 с.

2. Вода : структура, состояние, сольватация. Достижения последних лет [Текст] / отв. ред. А. М. Кутепов. - М. : Наука, 2003. - 404 с. - (Проблемы химии растворов).

3. Проблемы аналитической химии [Текст] / Рос. акад. наук, Науч. совет по аналит. химии. - Москва : Наука, 20 - .

Т. 20 : Нанообъекты и нанотехнологии в химическом анализе / под ред. С. Н. Штыкова. - 2015. - 431 с. : ил. -

4. Эггинс, Б. Химические и биологические сенсоры [Текст] / Б. Эггинс. - М. : Техносфера, 2005. - 336 с.

5. Теоретические и экспериментальные методы химии растворов [Текст] / Российская академия наук, Институт химии растворов ; отв. ред. А. Ю. Цивадзе ; Российская акад. наук, Ин-т химии растворов. - М. : Проспект, 2011. - 688 с. :

6. Межфазный катализ. Химия, катализаторы и применение [Текст] : сб. ст. / Под ред. Ч. М. Старкса; Пер. с англ. - М. : Химия, 1991. - 159 с. :

7. Энциклопедия низкотемпературной плазмы [Текст] : серия Б / ред. В. Е. Фортов. - М. : Янус-К, 2005 - . - (Энциклопедическая серия).

- Т. VIII-1 : Химия низкотемпературной плазмы. - 576 с.
8. Растворы в химии и технологии модифицирования полимерных материалов : новое в теории и практике [Текст] : монография / Рос. акад. наук, Ин-т химии растворов им. Г. А. Крестова ; [отв. ред. А.Ю. Цивадзе]. - Иваново : Изд. "Иваново", 2014. - 544 с. :
- 9 Проблемы аналитической химии [Текст] / под ред. Г. К. Будникова ; Российская акад. наук, Отд-ние химии и наук о материалах, Науч. совет по аналитической химии. - М. : Наука, 2010.
- Т. 11. Химический анализ в медицинской диагностике / Российская академия наук, Отделение химии и наук о материалах. - 504 с.
10. Проблемы аналитической химии [Текст] / под ред. Б. Б. Дзантиева ; Российская акад. наук, Отд-ние химии и наук о материалах, Науч. совет по аналитической химии. - М. : Наука, 2010 - .
- Т. 12. Биохимические методы анализа / Российская академия наук, Отделение химии и наук о материалах. - 391 с.
11. Проблемы аналитической химии [Текст] : [монография] / под ред. Ю. А. Золотова. - М. : Наука, 2010 - .
- Т. 13. Внелабораторный химический анализ. - 564 с. :