

Нау



Издание для школьников-москвичей, учащихся 9–11 классов, участвующих в инициативах Департамента образования и науки города Москвы, посещающих академические, предвузовские и прочие занятия

**Нанотехнологии
в медицине**

#будущее

**Химия и современная
философия**

#вопросы

**Элементы строения.
Как химия решает
актуальные задачи**

#высшее образование

**Космическая
культура**

#вопросы

**По ту сторону стекла.
О физикохимике
И. И. Китайгородском**

#высшее образование

**Собирай, разделяй
и делай!**

#комикс

**Будущее
наступает
сегодня:
умные проекты,
которые делают
жизнь проще**

#школа меняет Москву

12+



МОСКОВСКАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ ШКОЛА

ВОЗМОЖНОСТИ МЭШ

- Единый классификатор содержания — тематический каркас
- Встроенный сервис ВКС для проведения дистанционных уроков с подключением прямо из расписания
- Видеообъяснения к каждому уроку
- Цифровые домашние задания с автоматической проверкой
- Сценарии для учителя к каждому уроку по каждому предмету
- Наборы тестов и тестовых заданий со встроенным конструктором тестов для учителя
- Учебники и учебные пособия по всем школьным предметам
- Возможность родителям и детям видеть все темы на весь учебный год, прикрепленные материалы для каждого урока



Войти на урок в МЭШ:
на сайте mos.ru
через электронный
журнал и дневник

В номере

От редакции	3	ЭЛЕМЕНТЫ СТРОЕНИЯ.	28
ГДЕ В МОСКВЕ ИЗУЧАТЬ ОСНОВЫ МЕДИЦИНЫ # ГОРОД КАК ШКОЛА	4	КАК ХИМИЯ РЕШАЕТ АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ # ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ	
ПРОЛЕГОМЕНЫ К ЗЕЛЕННОЙ ХИМИИ # БУДУЩЕЕ	8	НАНОТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ # БУДУЩЕЕ	36
БУДУЩЕЕ НАСТУПАЕТ СЕГОДНЯ: МОСКОВСКИЕ ШКОЛЬНИКИ ДЕЛАЮТ ЖИЗНЬ ПРОЩЕ # ШКОЛА МЕНЯЕТ МОСКВУ	14	ХИМИЯ И СОВРЕМЕННАЯ ФИЛОСОФИЯ # ВОПРОСЫ	42
ФИЗИКА В «МОСКОВСКОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ШКОЛЕ» # ГОРОД КАК ШКОЛА	20	КОСМИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА # ВОПРОСЫ	48
ПО ТУ СТОРОНУ СТЕКЛА: О ФИЗИКОХИМИКЕ И. И. КИТАЙГОРОДСКОМ # ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ	22	СОБИРАЙ, РАЗДЕЛЯЙ И ДЕЛАЙ! # КОМИКС	56
МОСКОВСКИЙ ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ # ВЫСШЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ	26	СЛОВАРЬ # ГЛОССАРИЙ	60
		ЗАДАЧИ ИЗ ИСТОРИИ МОСКОВСКИХ ОЛИМПИАД # ЗАДАНИЕ	61

АНТОН МИХАЙЛОВСКИЙ
Главный редактор

ВИКТОРИЯ БРЯТОВА
Шеф-редактор

ЕКАТЕРИНА РЫКАЛОВА
Редактор

КИРИЛЛ БЛАГОДАТСКИХ, АННА НАУМОВА
Арт-дирекция

АНТОН АЛЕКСЕЕВ
Дизайн и верстка

МИХАИЛ ЛЕВИУС
Художник

МАРИЯ СИДОРОВА, АЛЕКСАНДРА КИРИЛЛОВА
Корректоры

ГРИГОРИЙ ПОЛЯКОВСКИЙ
Фотограф

ВИКТОРИЯ ДРОЗДЕЦКАЯ
Корреспондент

Благодарим за помощь в подготовке номера коллектив школы № 630 им. дважды Героя Советского Союза Г. П. Кравченко

Наименование издания: Нау. Путеводитель по науке в Москве.
Учредитель: ГБПОУ г. Москвы «Московский техникум креативных индустрий им. Л. Б. Красина»

Главный редактор: Михайловский А. В., +7 (495) 675-09-24, mav@teh-krasina.ru
Номер 1, дата выхода 14 мая 2021 г., сдано в печать 28 апреля 2021 г.
Тираж: 1500 экз.

Распространяется бесплатно.
Адрес редакции: г. Москва, ул. Велозаводская, д. 8

Напечатано в учебно-производственной типографии
ГБПОУ «Московский техникум креативных индустрий им. Л. Б. Красина».

Адрес типографии: г. Москва, ул. Кировоградская, д. 23
Возрастная категория: 12+

Зарегистрирован в Федеральной службе по надзору в сфере связи, информационных технологий и массовых коммуникаций.

Регистрационный номер: серия ПИ № ТУ50-02958 от 02 марта 2021 г.

От редакции

Дорогие друзья! Представляем вашему вниманию очередной номер журнала «Нау. Путеводитель по науке в Москве». В журнале мы рассказываем о последних научных достижениях и о том, как устроено московское научное образование для школьников.

Мы надеемся, что журнал будет интересен не только московским школьникам, но и всем, кому важна наука. В рамках каждого номера мы рассказываем о научных мероприятиях и программах московского образования, просветительских инициативах, организованных столичными вузами и научно-исследовательскими организациями.

Как правило, каждый номер журнала посвящен одной теме, но в этот раз мы постарались осветить московскую науку максимально широко: она настолько связана с городской жизнью, что сложно предугадать, куда приведет научный интерес и какие двери он поможет открыть.

В этом номере мы в первую очередь говорим с читателями о медицине и химии — сегодня они особенно тесно переплетены между собой. В 2020 году даже Нобелевскую премию по химии ученые получили за возможность вносить точечные изменения в ДНК. То есть фактически за медицинское открытие. Что это значит? Для нас это, прежде всего, иллюстрация идеи, что все науки глубоко связаны между собой — настолько, что в результате оказывается довольно трудно определить их границы. И если увлеченно разрабатывается одна тема, то это совершенно не значит, что необходимо оставаться в ее рамках. Дальнейшая жизнь научных результатов оказывается гораздо шире, чем это представляется на первый взгляд, и не стоит забывать: то, что мы знаем о себе, — результат последовательных научных исследований. «Если вы подойдете к зеркалу и посмотрите на себя, то вы увидите полимеры», — говорит один из героев этого номера Алексей Бобровский, доктор химических наук, лауреат нескольких премий и... музыкант. В интервью с Алексеем «Элементы строения. Как химия решает актуальные задачи» мы постарались показать, что быть ученым — это не только проводить бесконечные часы в лаборатории, это возможность научиться получать вдохновение отовсюду и применять свои навыки во всех областях.

Московские ученые могут решать абсолютно любые задачи! В этом номере, например, мы рассказываем

об истории появления класса современных материалов — ситаллов, разработанных московским физикохимиком И. И. Китайгородским. Эти материалы по многим свойствам напоминают очень прочное стекло. Именно из ситалла изготовлены прозрачные проемы в полу одной из смотровых площадок Останкинской телебашни.

В апреле вся Россия отмечает День космонавтики, в честь этого события мы задали учащимся одной из московских школ «космические вопросы» из раздела «Культурология» брошюры Звездного городка. Их задают претендентам в кандидаты в космонавты. Мы уверены, что простые на первый взгляд вопросы помогают определить свое мировоззрение и учат смотреть на мир (и школьную программу) шире. Настолько широко, что можно попробовать абстрагироваться и почувствовать себя философом — об этом в номере журнала есть отдельный разговор. Для материала «Химия и современная философия» мы попросили двух ученых — химика и философа — поговорить о том, как вместе с развитием науки меняется отношение человека к окружающей среде, о современных направлениях философской мысли и о том, как на самом деле научные открытия влияют на общественное сознание.

Мы надеемся, что наш журнал поможет вам сориентироваться в многообразии мира московской науки и найти ту область, которая покажется важной и интересной именно вам.

**С уважением
и пожеланиями
приятного чтения,
редакция**

Где в Москве изучать основы медицины



Кружок по физиологии
человека и животных
биологического
факультета Московского
государственного
университета

Участие:
с 9 класса



Колмогорова ул., 1, стр. 12

Где в Москве изучать основы медицины



Клуб «Будущий
доктор» при факультете
фундаментальной
медицины Московского
государственного
университета

Участие:
с 8 класса



Ломоносовский просп., 27,
корпус 1

Где в Москве изучать основы медицины



Кружок по биохимии факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета

Участие: с 9 класса

Онлайн



Где в Москве изучать основы медицины



Кружок по биоинженерии и биоинформатике факультета биоинженерии и биоинформатики Московского государственного университета

Участие: с 10 класса

Онлайн



Пролегомены к зеленой химии

Глобальное потепление, огромные свалки, рыбы научились питаться микропластиком, в океане дрейфуют мусорные острова — новости экологии в XXI веке стали частью общей повестки, а ответственное потребление — признаком хорошего тона. Но какое дело до этого обычным людям? Глобальное потепление что-то не торопится в Россию, а свалки, может быть, и есть, но горожанину трудно их заметить. Для чего же нам нужно охранять природу, почему именно химия стала самой зеленой наукой и как это связано с философией?

Человек и ответственное потребление

Снять пленку, открыть коробку, еще одну пленку, развернуть ниточку, ухватиться за бумажку на ниточке, опустить пакет в воду, держа его за бумажку на ниточке. Только ниточка сделана из искусственных материалов, как и пакет, который мы только что заварили, чтобы выпить чашку чая. Древнейшая церемония, сформированная вокруг чаепития, превратилась в груды мусора и дополнительную нагрузку для окружающей среды. Не лучше ли будет вернуться к листовому чаю, ведь он не требует большого количества упаковки? Допустим, вы решите, что отныне будете пить только свежесваренный листовой чай и минимизируете вред, который вы наносите окружающей среде. Но что делать с коробками чайных пакетиков, которые стоят в магазинах? Пользователи не могут в одночасье остановить работу заводов по производству пластика. На каком уровне должна решаться проблема экологии и кто будет отвечать за жизнь следующих поколений?

Ответственное потребление — это большой тренд. Мы настроены на то, чтобы учиться покупать меньше, чаще использовать что-то повторно, собирать пластик и относить его в специальные контейнеры. Все это — личная ответственность пользователя. На другой чаше весов — корпорации, которые производят несравнимо большее число отходов и загрязняют окружающую среду. Собирать пластиковые крышки и участвовать в раздельном сборе мусора — это правильное, этическое решение. Но людям одним не справиться с проблемами экологии. В этом им должны помогать ученые, корпорации и государство, потому что экологическое мышление — часть процесса устойчивого развития.

Устойчивое развитие — это концепция развития мира, которая предусматривает, что нынешние поколения могут удовлетворять свои потребности без ущерба для будущих поколений. Например, мы хотим собирать цветы каждый день. Это отличное желание! Но мы должны предусмотреть, что будущие поколения также смогут это делать, поэтому мы должны оставить им достаточное количество цветов и земли, на которой они смогут расти.

Философия и экологическое мышление

«Жара убивает. <...> Хотя конкретные периоды жары некорректно приписывать непосредственно эффекту глобального потепления, из-за него такие экстремальные периоды будут учащаться. Мало того, если мы не справимся с глобальным потеплением, станет менее предсказуемым режим выпадения осадков и начнутся засухи и потопы, такие долгие и жестокие, что жертв станет несравнимо больше, чем успела собрать европейская жара. Участвовавшие мощные ураганы унесут больше жизней. Из-за таяния полярных льдов повысится уровень моря, будут подтоплены плодородные низменные земли в дельтах рек, дающие пищу сотням миллионов людей. Распространятся тропические болезни, принося с собой новые смерти». Сингер П. Расплатятся ли виновные за изменение климата? // О вещах действительно важных, М.: 2019. С. 313.

Один из самых известных и влиятельных философов* современности Питер Сингер посвятил свою жизнь борьбе за права животных. В частности, он глубоко рассматривает проблему животноводства с точки зрения экологии. Как ни странно, животноводство действительно тесно связано с вопросами экологии. Хотя, казалось бы, почему? На лугах, как и за тысячу лет до этого, пасутся коровы. Какой урон они могут нанести природе? Не съедят же они всю траву? На самом деле все гораздо сложнее. Одна корова, десять коров и даже сто коров никак не повлияют на экологию. Но нужно учитывать масштабы производства: сельское хозяйство — это огромная отрасль, которая, чтобы функционировать, требует использования очень большого числа природных ресурсов.

* Философы — это те, кто сделал мышление своей профессией. Из школьного курса мы знаем Сократа и Аристотеля, Декарта и Канта, но этими именами число философов не ограничивается. Философы — это люди, которые разрабатывают концепции мировоззрения, многие из них — наши современники.

Философия — это социальная наука, которая связана с экономикой, социологией, историей. Все эти области научного знания пытаются осмыслить жизнь человечества, а также понять, как между собой связаны глобальные процессы и случайности. Например, глобальным процессом для нас с вами сейчас является попытка уменьшить загрязнение окружающей среды. Этим заняты ученые, большие корпорации и государства. Но в этом могут помочь и случайные, неожиданные события — такие, например, как пандемия. Уменьшение использования топлива, переход работы, учебы и общения в онлайн, регулярное питание дома — все это последствия совершенно неожиданного события, которое сильно повлияло на общество и на экологическую ситуацию.

Основные принципы зеленой химии

Понятие «зеленая химия» возникло относительно недавно — в 1990 году. Казалось бы, как химия может быть зеленой? Сочетание несочетаемого — лингвисты назвали бы это оксюмороном. Это и научное направление, и определенный способ мышления. Движение по защите окружающей среды с тех пор стало гораздо более заметным: об этом рассуждают современные философы, зеленые партии становятся частью политического процесса и проблемы экологии переросли в серьезные задачи, которые ставит перед собой государство. Например, в России действует национальный проект в сфере экологии, а ученые ищут пути уменьшения загрязнений, которые неизменно сопутствуют любому производству. Очевидно, что предотвратить образование опасных отходов на этапе разработки технологических решений проще, чем искать потом пути утилизации. Новые технологии должны минимизировать ущерб, наносимый окружающей среде.

А что в образовании?



В Российском химико-технологическом университете им. Д. И. Менделеева открыта кафедра «Зеленая химия для устойчивого развития». На кафедре ведутся научные исследования по следующим направлениям:

1. Химические аспекты фундаментальных исследований в области рационального природопользования и устойчивого развития.
2. Синтез неорганических полимеров под действием излучений различных энергий.
3. Разработка интегральных методов оценки состояния различных компонентов окружающей среды.



В Московском государственном университете им. М. В. Ломоносова действует научно-образовательный центр «Химия в интересах устойчивого развития — зеленая химия». На сайте центра можно найти материалы и события, посвященные зеленой химии, которые могут заинтересовать учащихся, учителей и студентов.

12

принципов зеленой химии



1 Думать наперед

Лучше предотвратить потери, чем перерабатывать и чистить отходы.

2 Уменьшать отходы

Методы синтеза надо выбирать таким образом, чтобы все материалы, использованные в процессе, были максимально переведены в конечный продукт.

3 Минимизировать вред

Методы синтеза по возможности следует выбирать так, чтобы используемые и синтезируемые вещества были как можно менее вредными для человека и окружающей среды.

4 Снижать токсичность продуктов производства

Создавая новые химические продукты, надо стараться сохранить эффективность работы, достигнутой ранее, при этом токсичность должна уменьшаться.

5 Не использовать токсичные элементы

Вспомогательные вещества при производстве, такие как растворители или разделяющие агенты, лучше не использовать совсем, а если это невозможно, их использование должно быть безвредным.

6 Учитывать энергетические затраты

Нужно понимать, как затраты энергии влияют на окружающую среду и стоимость продукта. Синтез по возможности надо проводить при температуре, близкой к температуре окружающей среды, и при нормальном атмосферном давлении.

7 Использовать возобновляемые материалы

Исходные и расходуемые материалы должны быть возобновляемыми во всех случаях, когда это технически и экономически выгодно.

8 Уменьшать число продуктов производства

Где возможно, надо избегать получения промежуточных продуктов (блокирующих групп, присоединение и снятие защиты и т. д.).

9 Добиваться энергетически выгодных реакций

Всегда следует отдавать предпочтение каталитическим процессам (по возможности наиболее селективным).

10 Создавать разлагаемые продукты

Химический продукт должен быть таким, чтобы после использования он не оставался в окружающей среде, а разлагался на безопасные продукты.

11 Отслеживать токсичные продукты

Нужно развивать аналитические методики, чтобы можно было следить в реальном времени за образованием опасных продуктов.

12 Учитывать риски

Вещества и формы веществ, используемые в химических процессах, нужно выбирать таким образом, чтобы риски химической опасности, включая утечки, взрыв и пожар, были минимальными.

Будущее наступает сегодня

Московские школьники делают жизнь проще

Как будет выглядеть профессионал будущего? Каковы возможности роботизации общественных пространств? Что может сделать школьный урок невероятно увлекательным и реалистичным? Вопросы, на которые ищут (и дают!) ответы московские школьники.

Обучаясь в академических классах, ученики сегодня проводят масштабные исследования и создают собственные проекты, которые призваны помочь в новейших разработках ученым.

Получение экологически чистых солнечных батарей на основе природных пигментов

ХИМИЯ, 10 КЛАСС

Актуальность

Человечество давно ищет альтернативные источники энергии. Один из возможных — это Солнце. Но солнечные батареи на основе кремния достаточно дорогие в производстве, к тому же они не такие экологичные, как кажется на первый взгляд. Положение спасает разработка Михаэля Гретцеля — относительно недорогая в производстве и не загрязняющая окружающую среду ячейка солнечной батареи. Но ее эффективность крайне мала.

Цель

ПОЛУЧИТЬ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ЧИСТЫЕ СОЛНЕЧНЫЕ БАТАРЕИ НА ОСНОВЕ ПРИРОДНОГО ПИГМЕНТА (ХЛОРОФИЛЛА).

Задачи

1. ПОЛУЧИТЬ ХЛОРОФИЛЛ ИЗ ВОДОРОСЛЕЙ SPIRULINA PLATENSIS.
2. ПЕРЕМЕТАЛЛИРОВАТЬ ХЛОРОФИЛЛ ИЛИ ЕГО ПРОИЗВОДНОЕ.
3. ПОДОБРАТЬ ПОЛУПРОВОДНИК.
4. ПОДОБРАТЬ ЭЛЕКТРОЛИТ.
5. СОБРАТЬ ЯЧЕЙКУ.
6. ИССЛЕДОВАТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЯЧЕЙКИ.

Ход работы

ЯЧЕЙКА ГРЕТЦЕЛЯ — СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ НА ОРГАНИЧЕСКОМ КРАСИТЕЛЕ, СОСТОИТ ИЗ ПЛАСТИНКИ ЭЛЕКТРОПРОВОДЯЩЕГО СТЕКЛА, НА КОТОРУЮ НАНЕСЕН СЛОЙ БЕЛИЛ ИЗ ДИОКСИДА ТИТАНА, ПОЛУПРОВОДНИКА. ПОВЕРХ КРАСИТЕЛЯ, А К СТЕКЛУ ПОДВЕДЕН ТОКОПРИЕМНИК. ОСОБЕННОСТЬ КРАСИТЕЛЯ ЯВЛЯЕТСЯ ТО, ЧТО ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ СОЛНЕЧНОГО СВЕТА ОН ВЫДЕЛЯЕТ ЭЛЕКТРОНЫ. В ХОДЕ РАБОТЫ БЫЛ ПОЛУЧЕН ХЛОРОФИЛЛ, ПРОВЕДЕНО ЕГО ПЕРЕМЕТАЛЛИРОВАНИЕ.

Напряжение в ячейке



В НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ В ЯЧЕЙКАХ ГРЕТЦЕЛЯ В КАЧЕСТВЕ ПОЛУПРОВОДНИКА ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДИОКСИД ТИТАНА (TiO₂). ЯЧЕЙКА РАБОТАЕТ ТОЛЬКО НА ПОЛУПРОВОДНИКАХ С ШИРОКОЙ ЗАПРЕЩЕННОЙ ЗОНОЙ. АВТОР ПРОЕКТА ПРЕДЛАГАЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ДИОКСИД ОЛОВА (SnO₂) — В ШИРИНЕ ЗАПРЕЩЕННОЙ ЗОНЫ ОН НЕ УСТУПАЕТ ДИОКСИДУ ТИТАНА, ЕГО ПРОЩЕ ПОЛУЧИТЬ И ЕГО СТОИМОСТЬ НИЖЕ. В КАЧЕСТВЕ ЭЛЕКТРОЛИТА БЫЛ ИСПОЛЬЗОВАН ЙОД, КОТОРЫЙ ДОЛЖЕН УЧАСТВОВАТЬ В ВОССТАНОВЛЕНИИ КРАСИТЕЛЯ. КРАСИТЕЛЬ БЫЛ НАНЕСЕН НА ПОЛУПРОВОДНИК. В КАЧЕСТВЕ АНОДА ИСПОЛЬЗОВАЛСЯ УГЛЕРОД. ПОЛУПРОВОДНИК БЫЛ НАНЕСЕН НА СТЕКЛО, ПОКРЫТОЕ УГЛЕРОДОМ. МЕЖДУ ДВУХ СТЕКОЛ ДОБАВЛЯЛСЯ ЭЛЕКТРОЛИТ, ФОЛЬГУ ИСПОЛЬЗОВАЛИ В КАЧЕСТВЕ КАТОДА. БЫЛО ИЗМЕРЕНО НАПРЯЖЕНИЕ В ЯЧЕЙКЕ. В КАЧЕСТВЕ ИСТОЧНИКА СВЕТА ВЫСТУПАЛА ЛАМПА ДНЕВНОГО СВЕТА.

Результаты исследования

1. СИНТЕЗИРОВАН ПОЛУПРОВОДНИК В ВИДЕ ДИОКСИДА ОЛОВА.
2. ИЗУЧЕНЫ СВОЙСТВА СОЛНЕЧНЫХ БАТАРЕЙ, А ТАКЖЕ ЯЧЕЙКИ ГРЕТЦЕЛЯ.
3. СИНТЕЗИРОВАН, А ЗАТЕМ НАНЕСЕН НА ПОЛУПРОВОДНИК КРАСИТЕЛЬ.
4. СНЯТ СПЕКТР ПОГЛОЩЕНИЯ КРАСИТЕЛЯ.
5. СОБРАНА ЯЧЕЙКА И ОПРЕДЕЛЕНА ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ.

Разработка приложения для изучения физики в VR

VR-ТЕХНОЛОГИИ, 10 КЛАСС

Актуальность

Почему бы не использовать возможности VR-технологий в школьном курсе физики? Это поможет сократить затраты на приобретение оборудования и разнообразить учебный процесс.

Цель

РАЗРАБОТАТЬ И СПРОЕКТИРОВАТЬ ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ФИЗИКЕ, В КОТОРОМ БУДУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТЕХНОЛОГИИ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ.

Задачи

1. ИЗУЧИТЬ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКУЮ ЛИТЕРАТУРУ И ИНТЕРНЕТ-ИСТОЧНИКИ, ОЦЕНИТЬ СОВРЕМЕННЫЕ ПРОГРЕССИВНЫЕ РЕШЕНИЯ В ОБЛАСТИ ПРИЛОЖЕНИЙ ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ.
2. СПРОЕКТИРОВАТЬ И СОЗДАТЬ ВИРТУАЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО КАБИНЕТА ФИЗИКИ.
3. ПРОДУМАТЬ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДОЙ КАБИНЕТА ФИЗИКИ.

Оснащение и оборудование

1. ПЛАТФОРМА UNITY
2. ПЛАГИНЫ OCULUS INTEGRATION, GOOGLE VR И VRTK
3. СЕРВИС UNITY ASSET STORE

Ход работы

1. РАЗРАБОТКА ПРИЛОЖЕНИЯ: СОЗДАНО ОСНОВНОЕ РАБОЧЕЕ ПРОСТРАНСТВО, СОДЕРЖАЩЕЕ ДВЕ КОМНАТЫ: СТАРТОВАЯ КОМНАТА – ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ТЕОРИИ, ПРОХОЖДЕНИЯ ТЕСТОВ – И КОМНАТА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ. СТАРТОВАЯ КОМНАТА ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ ШКОЛЬНЫЙ КЛАСС, В КОТОРОМ НАХОДИТСЯ ДЕСЯТЬ ПАРТ. В ПЕРЕДНЕЙ ЧАСТИ КЛАССА ЕСТЬ СТОЛ С ИНТЕРАКТИВНЫМИ ПРЕДМЕТАМИ (ДЛЯ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ВНИМАНИЯ УЧАЩИХСЯ) И ДОСКА, НА КОТОРОЙ МОЖНО ВЫБРАТЬ КЛАСС, ТЕМУ И УРОВЕНЬ СЛОЖНОСТИ ЗАДАНИЙ. ИЗ СТАРТОВОЙ КОМНАТЫ МОЖНО ПОПАСТЬ В КОМНАТУ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОСНОВНОЙ РАБОТЫ. ТАМ НАХОДЯТСЯ

СТЕНДЫ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ, ГДЕ УЧАЩИЙСЯ ДОЛЖЕН ВЫПОЛНИТЬ ЛАБОРАТОРНУЮ РАБОТУ. НА ОТДЕЛЬНЫХ ПАНЕЛЯХ СТЕНДА ПРЕДСТАВЛЕНЫ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗМЕРЕНИЙ. УЧАЩИЙСЯ ВНОСИТ РЕЗУЛЬТАТЫ ВЫПОЛНЕНИЯ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ В УСТРОЙСТВО, НАХОДЯЩЕЕСЯ РЯДОМ СО СТЕНДОМ.

2. СОЗДАНА ТЕМА ПЕРВОГО И ПОСЛЕДУЮЩИХ УРОКОВ, РАЗРАБОТАНЫ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.
3. ДОБАВЛЕНЫ МЕХАНИКИ И СИСТЕМЫ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ С ВИРТУАЛЬНЫМ ПРОСТРАНСТВОМ.

Результаты

РАЗРАБОТАНО ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ФИЗИКИ В ВИРТУАЛЬНОЙ РЕАЛЬНОСТИ, СОБРАН МАТЕРИАЛ ДЛЯ РАЗДЕЛА ТЕСТОВЫХ ЗАДАЧ. СФОРМУЛИРОВАНЫ ПРИНЦИПЫ ИЗУЧЕНИЯ И ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ВИРТУАЛЬНОЙ СРЕДЕ, А ТАКЖЕ МЕТОД ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОДЕЛАННОЙ УЧАЩИМИСЯ РАБОТЫ.

Робот-экскурсовод для МИРЭА

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ, 10 КЛАСС

Актуальность

Многие профессии, популярные сегодня, в будущем могут быть отданы машинам. Например, экскурсоводом в музее может стать робот.

Цель

1. РАЗРАБОТАТЬ ПРОТОТИП РОБОТА-ГИДА, КОТОРЫЙ ПОМОГАЕТ ЛЮДЯМ ПРОВОДИТЬ ЭКСКУРСИИ В МУЗЕЕ РТУ МИРЭА.
2. ПОЛУЧИТЬ НАВЫКИ РАБОТЫ С ЭЛЕКТРОННЫМИ СХЕМАМИ, СПАЯТЬ ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ, МОДЕЛИРОВАТЬ В СРЕДЕ AUTODESK INVENTOR И ИЗГОТАВЛИВАТЬ НЕОБХОДИМЫЕ ДЕТАЛИ НА 3D-ПРИНТЕРЕ.

Задачи

1. ПРОВЕСТИ ОБЗОР И АНАЛИЗ ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСОВ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ ВЫБОРА КОНСТРУКЦИИ ПРОТОТИПА.
2. РАЗРАБОТАТЬ КОНСТРУКТИВНЫЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ПРОТОТИПА.
3. РАЗРАБОТАТЬ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И ИЗГОТОВИТЬ ПЛАТЫ УПРАВЛЕНИЯ.
4. РАЗРАБОТАТЬ ДИЗАЙН И КОНСТРУКЦИЮ КОРПУСНЫХ ДЕТАЛЕЙ И ИЗГОТОВИТЬ ИХ НА 3D-ПРИНТЕРЕ.
5. ИСПОЛЬЗОВАТЬ ВЫШЕПЕРЕЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПОЛНОЦЕННОГО РОБОТА.

Описание

ПОДВИЖНЫЙ РОБОТ – ЭТО ПЛАТФОРМА НА ДВУХ КОЛЕСАХ, НА КОТОРОЙ РАСПОЛОЖЕНЫ ДАТЧИК ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ, БЕСПРОВОДНОЙ КАНАЛ СВЯЗИ (ТЕЛЕФОН), УПРАВЛЯЮЩИЙ ТРАЕКТОРИЕЙ ДВИЖЕНИЯ РОБОТА И ПЕРЕДАЮЩИЙ ТЕКСТОВУЮ ИНФОРМАЦИЮ СЛУШАТЕЛЯМ. ПРОТОТИП ДОЛЖЕН ИМЕТЬ ПОДВИЖНУЮ ПЛАТФОРМУ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ МАНИПУЛЯТОРОМ, УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАТЧИК РАССТОЯНИЯ, КАНАЛ СВЯЗИ С УПРАВЛЯЮЩИМ УСТРОЙСТВОМ.

ПРИ СОЗДАНИИ МОДЕЛИ КОРПУСА БЫЛА ИСПОЛЬЗОВАНА СРЕДА 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ.

В ХОДЕ РАБОТЫ БЫЛ СОЗДАН ЧЕРТЕЖ КОРПУСА И ПО ЧЕРТЕЖУ БЫЛА ПОСТРОЕНА 3D-МОДЕЛЬ КОРПУСА. ПРИ СОЗДАНИИ МОДЕЛИ КОРПУСА БЫЛА ИСПОЛЬЗОВАНА СРЕДА 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ AUTODESK INVENTOR.

Оснащение и оборудование

1. КОНДЕНСАТОР ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ (100 F, 2 ШТ.)
2. КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ (100 NF, 2 ШТ.)
3. КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ (220 NF, 2 ШТ.)
4. КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ (10 NF, 2 ШТ.)
5. КОНДЕНСАТОР КЕРАМИЧЕСКИЙ (5,6 NF, 3 ШТ.)
6. ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЙ ДИОД (1N4148, 4 ШТ.)
7. РЕЗИСТОР (100 KΩ, 4 ШТ.)
8. РЕЗИСТОР (100 Ω, 2 ШТ.)
9. РЕЗИСТОР (200 Ω, 8 ШТ.)
10. СВЕТОДИОД БЕЛЫЙ (2 ШТ.)
11. СВЕТОДИОД ЖЕЛТЫЙ (4 ШТ.)
12. СВЕТОДИОД КРАСНЫЙ (2 ШТ.)
13. КОНЦЕВОЙ ВЫКЛЮЧАТЕЛЬ (2 ШТ.)
14. АККУМУЛЯТОР (12-18 V, 1 ШТ.)
15. DC-ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ (9 V, 5 V, 2 ШТ.)
16. ДРАЙВЕР ДВИГАТЕЛЯ (L6205, 2 ШТ.)
17. УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ДАЛЬНОМЕР (HC-SR04, 1 ШТ.)
18. МИКРОКОНТРОЛЛЕР (ESP-WROOM-32, 1 ШТ.)
19. ДВИГАТЕЛЬ ПОСТОЯННОГО ТОКА (3 ШТ.)
20. ПРИПОЙ
21. ФЛЮС
22. ПЛАСТИК ТИПА ABS-P430

Результаты

1. РАЗРАБОТАНЫ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ПРОТОТИПА РОБОТА-ЭКСКУРСОВОДА.
2. СПАЯН ЭЛЕКТРОННЫЙ БЛОК УПРАВЛЕНИЯ.
3. ПОДГОТОВЛЕНЫ ФАЙЛЫ ДЛЯ 3D-ПЕЧАТИ И ИЗГОТОВЛЕН КОРПУС РОБОТА.
4. СОБРАН РОБОТ, ПРОВЕДЕНЫ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ, КОТОРЫЕ ПОКАЗАЛИ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СХЕМОТЕХНИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ.

Награды

1. ОТКРЫТАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ИНЖЕНЕРЫ БУДУЩЕГО» – ПОВЕДИТЕЛЬ.
2. ОТКРЫТАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «НАУКА ДЛЯ ЖИЗНИ» – ПРИЗЕР.

Индикатор срока годности

НАНОТЕХНОЛОГИИ, 11 КЛАСС

Актуальность

В современном мире часто непросто отследить дату окончания срока годности продукта. Непонятно, сколько еще может храниться продукт и когда его можно считать несъедобным.

Цель

РАЗРАБОТАТЬ СПОСОБ НАПРАВЛЕННОГО СИНТЕЗА НАНОМАТЕРИАЛА ДЛЯ СВЕТО-ТЕМПЕРАТУРНО-ВРЕМЕННОГО ИНДИКАТОРА СРОКА ГОДНОСТИ, ОБЕСЦВЕЧИВАЮЩЕГОСЯ С ЗАДАННОЙ СКОРОСТЬЮ.

Задачи

1. АНАЛИЗ ЛИТЕРАТУРНЫХ ДАННЫХ И КОНСУЛЬТАЦИЯ СО СПЕЦИАЛИСТАМИ.
2. ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО МАРШРУТА И СОСТАВЛЕНИЕ ПЛАНА РАБОТЫ.
3. СИНТЕЗ ОБРАЗЦОВ.
4. ИЗУЧЕНИЕ ОБРАЗЦОВ.
5. ПРАКТИЧЕСКИЕ ИСПЫТАНИЯ ОБРАЗЦОВ.
6. СИСТЕМАТИЗАЦИЯ И АНАЛИЗ ДАННЫХ.

Оснащение и оборудование

- РЕАКТИВЫ
1. СОЛЬВАТ СУЛЬФАТА ТИТАНИЛА
 2. ПЕРОКСИД БАРИЯ (ALDRICH)
 3. 37% РАСТВОР ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА
 4. ВОДА ДИСТИЛЛИРОВАННАЯ
 5. 36% СОЛЯНАЯ КИСЛОТА
 6. ГИДРОКСИД КАЛИЯ (ТВ.)

ОБОРУДОВАНИЕ

1. СПЕКТРОФОТОМЕТР «ЭКРОС»
2. КОМПЛЕКТ ДАТЧИКОВ RELEONLAB
3. СКАНИРУЮЩИЙ ЗОНДОВЫЙ МИКРОСКОП «ФЕМОСКАН» (ЦМИТ «НАНОТЕХНОЛОГИИ») С КРЕМНИЕВЫМ КАНТИЛЕВЕРОМ CSG10 (НИИФП ИМ. А. Ф. ЛУКИНА)
4. ДЗЕТА-САЙЗЕР «ФОТОКОР» (ИПНГ РАН)

Ход работы

АНАЛИЗ ДАННЫХ ПО НОВЕЙШИМ РАЗРАБОТКАМ ИНДИКАТОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПОЗВОЛИЛ ВЫБРАТЬ ОПТИМАЛЬНЫЕ (ИЗ ДОСТУПНЫХ) СПОСОБЫ СИНТЕЗА И ХАРАКТЕРИЗАЦИИ ОБРАЗЦОВ. В ХОДЕ РАБОТЫ БЫЛА СИНТЕЗИРОВАНА СЕРИЯ ОБРАЗЦОВ, ИЗУЧЕННЫХ МЕТОДАМИ ЭЛЕКТРОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ ПОГЛОЩЕНИЯ, ДИНАМИЧЕСКОГО СВЕТОРАССЕЯНИЯ И СКАНИРУЮЩЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ; ПРОВЕДЕНА ПЕРВИЧНАЯ АПРОБАЦИЯ ПОЛУЧЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В КАЧЕСТВЕ РАЗЛИЧНЫХ ИНДИКАТОРОВ И ИХ РЕГЕНЕРАЦИЯ. МЕТОД СИНТЕЗА – ГИДРОТЕРМАЛЬНЫЙ В АВТОТЕРМИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ.

Установленные корреляции

Инструмент 1:
добавление щелочи
(повышение pH)

Обратимо уменьшается
интенсивность окраски
и агрегативная
устойчивость

Скорость
фотодеградации
увеличивается резко
и труднопредсказуемо

Предпочтительнее для маркировки
дешевых скоропортящихся продуктов

Предпочтительнее для маркировки
«нежных» медицинских препаратов

Инструмент 2:
добавление $AgNO_3$
(повышение ОВП)

Необратимо
уменьшается
интенсивность окраски;
агрегации нет

Результаты

1. ВЫБРАНЫ СПОСОБЫ СИНТЕЗА И ХАРАКТЕРИЗАЦИИ ОБРАЗЦОВ, СОСТАВЛЕН ПЛАН РАБОТЫ.
2. ПОЛУЧЕНЫ ЗОЛИ НАНО- TiO_2 , МОДИФИЦИРОВАННОГО ПЕРОКСОКОМПЛЕКСАМИ $Ti(IV)$, А ТАКЖЕ ПРОДУКТЫ ПРОПИТКИ ЭТИМИ ЗОЛЯМИ МАРЛЕВЫХ САЛФЕТОК (С ОТМЫВКОЙ ПОСЛЕ ВЫСУШИВАНИЯ ОТ ИОНОВ SO_4^{2-}).
3. МЕТОДОМ ЭЛЕКТРОННОЙ СПЕКТРОСКОПИИ УСТАНОВЛЕНО, ЧТО СКОРОСТЬ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ ЗОЛЕЙ (ЗА СЧЕТ ДЕСТРУКЦИИ ПЕРОКСОГРУПП) ВОЗРАСТАЕТ СИМВАТНО УВЕЛИЧЕНИЮ PH ИЛИ КОНЦЕНТРАЦИИ СЕРЕБРА, ЧТО ПОЗВОЛЯЕТ НАПРАВЛЕННО ПОЛУЧАТЬ ИНДИКАТОРЫ, АДАПТИРОВАННЫЕ К ОПРЕДЕЛЕННОМУ РЕЖИМУ ЭКСПЛУАТАЦИИ (ПРИ МАРКИРОВКЕ ЛЕКАРСТВ И Т. Д.)
4. МЕТОДОМ ДИНАМИЧЕСКОГО СВЕТОРАССЕЯНИЯ ПОКАЗАНЫ НАНОМЕТРОВЫЕ РАСМЕРЫ ТИТАНОКСИДНЫХ ЧАСТИЦ В ЗОЛЯХ.
5. МЕТОДОМ СКАНИРУЮЩЕЙ ЗОНДОВОЙ МИКРОСКОПИИ ПОКАЗАНО, ЧТО ПЕРЕПАД ВЫСОТ В ПОЛУЧЕННЫХ ПЛЕНКАХ НЕ ПРЕВЫШАЕТ 80 НМ. ПРИ ЭТОМ ПО МЕРЕ ВВЕДЕНИЯ КАТИОНОВ СЕРЕБРА ОДНОРОДНАЯ ИСХОДНО ПЛЕНКА СТАНОВИТСЯ НЕОДНОРОДНОЙ, В НЕЙ СТАНОВЯТСЯ ЗАМЕТНЫ КЛАСТЕРЫ СЕРЕБРА.
6. ПОКАЗАНА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРАКТИЧЕСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗЦОВ, НАЙДЕНЫ ДВА ПРОИЗВОДИТЕЛЯ, ЗАИНТЕРЕСОВАННЫХ В ПРОДУКТЕ.

Награды

XXIX ОТКРЫТАЯ МОСКОВСКАЯ ИНЖЕНЕРНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ «ПОТЕНЦИАЛ» МЭИ – ДИПЛОМ III СТЕПЕНИ. МОСКОВСКИЙ ГОРОДСКОЙ КОНКУРС ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ И ПРОЕКТНЫХ РАБОТ ОБУЧАЮЩИХСЯ – ПОБЕДИТЕЛЬ.

Физика в «Московской электронной школе»

Осенью 2020 года библиотека «Московской электронной школы» (МЭШ) пополнилась двумя виртуальными физическими лабораториями, которые посвящены оптике и механике. В этих лабораториях легко собрать экспериментальную установку, провести опыты, обсудить полученные результаты и сравнить их с результатами реальных экспериментов. Сделать это можно как в школьном кабинете, так и дома.

Новые лаборатории помогут наглядно изучить такие разделы физической науки, как оптика и механика. Учителя и ученики смогут ставить опыты, делиться наблюдениями и сравнивать полученные результаты не только в школе, но и дома. Например, с помощью виртуальной лаборатории «Оптика» у школьников появилась возможность ставить эксперименты по геометрической и волновой оптике. А учителя могут показывать опыты из школьной программы по определению длины волны, проверке формулы тонкой линзы, демонстрации законов отражения и преломления света.

Виртуальная лаборатория «Механика» позволяет воссоздать и провести множество экспериментов с использованием различных механизмов. Это и опыты с равновесием рычага и блоков, и эксперименты по движению тел по горизонтальной и наклонной плоскостям. В этой виртуальной лаборатории есть возможность исследования влияния параметров математического и пружинного маятников на их движение, а также измерения объемов и плотностей тел и многое другое.

«Для получения доступа к виртуальным физическим лабораториям необходимо зайти в библиотеку МЭШ под своей учетной записью и на стартовом экране перейти во вкладку "Каталог". Здесь найти виртуальные лаборатории помогут удобные фильтры, достаточно задать параметр "Лаборатории". После этого на экране отобразятся все доступные сегодня лаборатории. Останется только выбрать нужную», — пояснили в пресс-службе Департамента образования и науки города Москвы.

В новых виртуальных лабораториях, помимо обучающих роликов, есть интерактивные подсказки. Они помогут

разобраться в том, какие опыты можно проводить и какие для этого есть инструменты.

Сегодня пользователям МЭШ доступно семь виртуальных лабораторий: физические «Оптика», «Механика», «Молекулярная физика» и «Электродинамика», а также математические: «Планиметрия», «Стереометрия», «Графики функций».

Виртуальные лаборатории в МЭШ доступны круглый год, поэтому даже в каникулы учащиеся могут закреплять полученные знания в интерактивном формате, а также проводить эксперименты самостоятельно.

Библиотека МЭШ — это сервис проекта «Московская электронная школа», разработанный Департаментом образования и науки города Москвы совместно с Департаментом информационных технологий.

>49 000

сценариев уроков

>4700

видеоуроков

≈1600

электронных учебных пособий

348

учебников

7

уникальных виртуальных лабораторий по физике и математике

>124 000

образовательных интерактивных приложений

245

произведений художественной литературы

По материалам сайта mos.ru





По ту сторону стекла: о физикохимике И. И. Китайгородском

Исаак Ильич Китайгородский (1888–1965) — физикохимик, специализировавшийся на разработке технологий изготовления новых видов стекол. Основатель и бессменный руководитель кафедры технологии стекла и ситаллов МХТИ им. Д. И. Менделеева, создатель новых материалов на основе стекла. Под руководством Китайгородского было подготовлено более 1000 инженеров-технологов и более 70 кандидатов и докторов наук. В этом выпуске журнала «Нау. Путеводитель по науке в Москве» мы рассказываем о деятельности ученого и о новых материалах, которые он создал.

- 1963 г. получил Государственную премию за создание ситаллов
- 1950-е создал новый класс стеклокристаллических материалов — ситаллов
- 1950 г. получил Государственную премию за создание нового строительного-изоляционного материала — пеностекла
- 1950 г. было издано знаменитое учебное пособие «Стекло и стекловарение»
- 1941 г. получил Государственную премию за улучшение технологических и эксплуатационных свойств листового стекла
- 1933 г. основал кафедру технологии стекла и ситаллов МХТИ им. Д. И. Менделеева
- 1926 г. начал преподавать
- 1925–1926 гг. был командирован на стекольные производства Германии, Франции, Бельгии, Англии и США
- 1917–1930 гг. принимал участие в запуске и восстановлении после Гражданской войны стекольных заводов
- 1910–1917 гг. работал техническим руководителем подмосковного Запрудненского стекольного завода, специализирующегося на выпуске аптекарской стеклянной тары и парфюмерных флаконов
- 1910 г. окончил институт
- 1906 г. поступил на химическое отделение политехнического института

138 1

#100-П.

2618-464.

Профессору И.И. КИТАЙГОРОДСКОМУ

Петровский бульвар д. I/6
кв. I.Глубокоуважаемый
Исаак Ильич,

Я получил Вашу записку и письмо. Вы жалуетесь на то, что никак не могли мне доложить о Ваших работах. Весьма этим удивлен, так как попасть ко мне на прием в Президиуме и в Физическом институте на Миусской улице совсем не трудно.

Я с интересом прочитал Вашу записку, хотя, конечно, я не специалист в области керамики и не могу быть сколько-нибудь серьезным судьей.

По поводу Вашего предложения создать специальный институт в Академии Наук по керамическому синтезу могу сообщить следующее. Президиум Академии Наук, составляя пятилетний план своей работы, наметил организацию института по химии и технологии силикатов. Правительственного утверждения этого института еще нет. Ввиду чрезвычайной трудности с помещениями в Москве, Институт предполагалось организовать в Ленинграде.

Вашу записку я отправил на заключение в Отделение технических наук.

Поскольку специалистами в области керамики в Академии являются три лица — И.В. Гребенчиков/Н.Н. Качалов и П.П. Бдуников, полагаю следует ознакомить их с Вашей запиской и получить их заключение.

С искренним приветом

(С.И. Вавилов)

Ситалл

Неорганический материал, получаемый направленной кристаллизацией различных стекол при их термической обработке. В ситаллах мелкодисперсные кристаллы равномерно распределены в стекловидной матрице. В ситалле сосуществуют мельчайшие кристаллики различных кристаллических фаз и цементирующая их тонкая стекловидная прослойка. Это дает возможность создавать материалы с комплексом разнообразных, заранее проектируемых свойств.

Ситаллы обладают высокой прочностью, твердостью, износостойкостью, малым термическим расширением, химической и термической устойчивостью, газо- и влагонепроницаемостью. Ситаллы используют в строительстве, технике, а также в ювелирном деле. Этот материал называют камнем XXI века.

Научные интересы

Развитие стекольного производства России:

- расширение сырьевой базы стекловарения (использование в производстве стекла горных пород, озерных глин, пылевидного кремнезема, доменных шлаков и других промышленных отходов);
- создание новых типов стекловаренных печей и новых методов стекловарения;
- улучшение технологических и эксплуатационных свойств листового стекла.

Разработанные новые материалы

- Пеностекло — легковесный тепло- и звукоизоляционный материал для строительства.
- Спеченный корунд, или микролит — материал, который превосходил по твердости и износостойкости все известные неметаллические материалы, получаемые методами керамической технологии.
- Бронестекло, которое в 25 раз превосходит по прочности обычное. На его основе была создана прозрачная пуленепробиваемая броня для кабин самолетов Ил-2.
- Ситалл — новый класс материалов на основе стекла, за рубежом известный как стеклокерамика.



При подготовке материала была использована статья профессора Н. Ю. Михайленко «К 125-летию профессора И. И. Китайгородского», журнал «Исторический вестник РХТУ», вып. № 41, 2013 г.

Московский физико-технический институт

Sapere aude*

* [сапэре аудэ] «Дерзай знать» (лат.) — девиз МФТИ.

6

физтех-школ

>150

членов РАН

11

факультетов

>6000

кандидатов наук

124

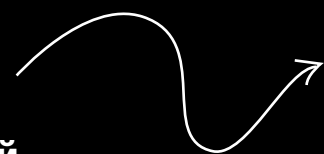
кафедры

>17 000

докторов наук

1946 г.

основан физико-технический факультет МГУ



1951 г.

17 сентября — МФТИ

«Физтех — это состояние души»

Информация приводится по сайту МФТИ



3:1

соотношение количества студентов к количеству преподавателей

93,1

средний балл ЕГЭ при поступлении на бюджет

92 328

квадратных метров площади учебно-лабораторных помещений

>800 000

книг хранится в институтской библиотеке

Нобелевские лауреаты

профессора

8



выпускники

2

Элементы строения. Как химия решает актуальные задачи

«Господин Бородин, поменьше занимайтесь романсами; на вас я возлагаю все свои надежды, чтобы приготовить заместителя своего, а вы думаете о музыке и двух зайцах», — так писал своему ученику Александру Бородину Николай Зинин, академик, знаменитый русский химик-органик. Бородин же не бросал ни химии, ни романсов, впоследствии стал близким другом Дмитрия Менделеева, а также великим русским композитором, участником «Могучей кучки» и автором монументальной оперы «Князь Игорь». С момента рождения Бородина прошло почти два века, но до сих пор связь химии и музыки не доказана. Доказано другое: сегодня, как и тогда, любимых дел может быть несколько. Для проекта «Нау» профессор РАН, доктор химических наук и главный научный сотрудник химического факультета МГУ Алексей Бобровский дал фактически два интервью: в качестве химика он рассказал о том, что такое жидкокристаллические полимеры и как они применяются, а в качестве барабанщика — о своем увлечении музыкой и о том, что для него значит техно.

Сущность: человек внутри и снаружи

Внутри

Мы ежедневно имеем дело с полимерами. Это могут быть самые разные материалы и покрытия. Сейчас что угодно делают из полимеров, например полиэтиленовые пакеты в супермаркетах. Если вы подойдете к зеркалу и посмотрите на себя, то вы также увидите полимеры. Все, из чего состоит наше тело (кроме воды), в основном представляет собой полимеры. Полимеры бывают очень разные: простые, как пластиковый пакет, и очень сложные, например ДНК, в которой закодирована генетическая информация.

Снаружи

У человека, на самом деле, есть два природных состояния: лежать и спать или идти. Древние люди просыпались и шли, постоянно двигались в поисках еды. И танец — это одна из форм этого движения. Прежде танец носил ритуальные формы, а теперь это отдых. В современном мире мы много проводим времени сидя, это понижает жизненный тонус. Техно — это один из самых разнообразных стилей, оставаясь в его рамках, можно делать очень многое. Эта музыка может быть очень интересной и сложной, с одной стороны, а с другой — она практически всегда танцевальная, это основной ее признак. Во время выступлений техно-музыкантов люди приходят, танцуют, уходят и возвращаются. В этом состоянии идет обмен, взаимодополнение энергией.

Время: прогресс и возвращение к основам

Прогресс

Жидкокристаллические полимеры были синтезированы одновременно в двух лабораториях в начале 1970-х. Одна находилась в Советском Союзе, другая — в Германии. В это время возник огромный интерес к жидкокристаллическим полимерам — на их основе можно было получать «живые» пленки, которые перемещаются под воздействием света — это могло стать прорывом в науке.

Основы

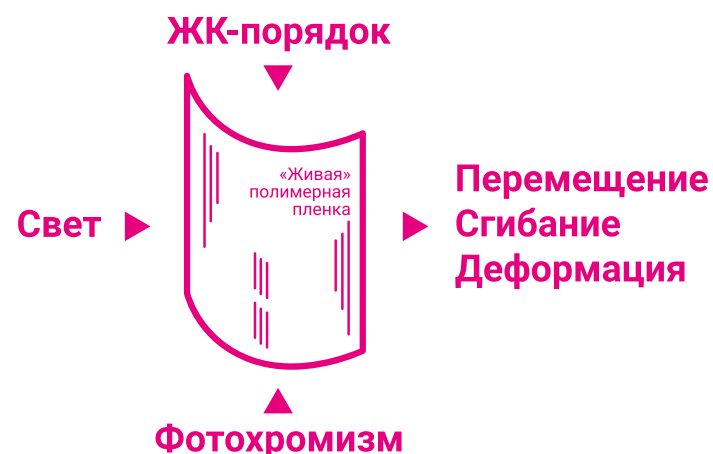
Когда в 80-х годах XX века появились электронные барабаны и драм-машины, все боялись, что они заменят человека и акустические барабаны исчезнут. Электронные проще записать и свести. Тем не менее прошли годы и все по-прежнему играют на акустических барабанах, их звук неподражаем и незаменим, хотя это один из первых музыкальных инструментов, придуманных человеком. При этом прогресс внутри

индустрии огромен, растет мастерство барабанщиков. Это схоже со спортом. Спортивное мастерство постоянно растет, и сейчас достижения великих мастеров спорта столетней давности сможет повторить любой спортсмен. Тот же феномен мы наблюдаем с барабанной игрой.

«Живые» пленки называются жидкокристаллическими термо- или фотоактюаторами. Это термин, обозначающий материал или устройство, способное под действием внешних сил каким-то образом перемещаться из-за того, что энергия тепла и света переходит в механическую работу. Материал или устройство начинает каким-то образом перемещаться.

Новые формы

Еще в 90-е годы XX века были получены разные термоактюаторы, которые под действием тепла меняют свою форму, сокращаясь за счет перехода из жидкокристаллической в неупорядоченную фазу. Затем были получены разные образцы, которые могут принимать самые разные формы.



Классификация полимеров по природе мономерного звена

Полимеры — высокомолекулярные соединения, построенные из большого числа повторяющихся элементарных, или мономерных, звеньев

Органические

- **Природные:** простые (натуральный каучук, целлюлоза); сложные (белки, нуклеиновые кислоты).

- **Синтетические:** карбоцепные (полиэтилен, полистирол); гетероцепные (полиамиды, полиэферы).

Неорганические

- **Элементоорганические** (силоксаны, полифосфазены);
- **Неорганические** (полифосфаты, полисиликаты).



Действие: успех — результат поиска

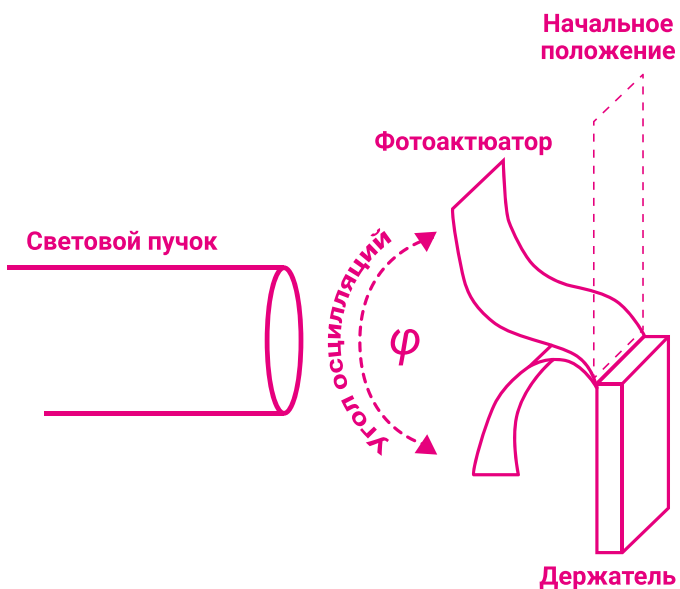
Успех

В 1990-е годы гитаристов было полно, начинающим группам не хватало вокалистов и барабанщиков, так что в середине 90-х годов было так: я одновременно репетировал с шестью группами и ездил на репетиции каждый день.

Со временем я начал «выращивать» свою барабанную установку, она становилась все больше и больше, я стал играть сольно. И в какой-то момент до меня дошло: надо играть техно. Начиная с 2013–14 годов я стал играть техно на барабанах.

Поиск

Изучая возможности фотоактюаторов, ученые обратили внимание на то, как «работает» растение венерина мухоловка: если насекомое попадает на внутреннюю часть лепестков, то они очень быстро закрываются и растение переваривает насекомое. Было решено сделать некий аналог на основе полимера. Для этого ученые взяли полимерную пленку и приклеили ее к оптоволокну. Оно проводит свет, и у него есть «поле зрения» — угол, на который свет распространяется, выходя из волокна. Если насекомое попадает в поле зрения, оно начинает отражать свет и он падает на верхнюю поверхность этой пленки. За счет такого облучения полимерная пленка очень быстро сгибается и может захватить насекомое. Пленку попробовали использовать для распознавания и захвата объектов. Если подносить такую конструкцию к прозрачному или зачерненному кубу, то ничего не происходит. Если поднести такое устройство к кубу, который отражает свет, то оно захватывается этим полимерным захватом. Объект может и передвигаться, устройство все равно захватит его и отпустит, только есть отключить свет.



В 2009 году была опубликована статья, в которой описана следующая конструкция: если закрепить пленку актюатора в направлении перпендикулярно лазеру и начать облучать сбоку, то эта пленка начинает сгибаться в сторону к свету и сгибается настолько, что в какой-то момент противоположная поверхность этой пленки попадает под пучок лазера и пленка начинает разгибаться. Таким образом можно добиться периодической осцилляции (колебаний) этой пленки. Не исключено, что на основе такого материала можно сделать крылья и создать, например, искусственную полимерную муху.



Будущие возможные применения кристаллов и полимеров

Умные окна — без включенного напряжения они непрозрачные, а если подать напряжение, то стекло станет прозрачным.

Сенсоры — приборы, чувствительные к внешним воздействиям — например к загрязнениям среды какими-то веществами. Жидкие кристаллы легко меняют ориентацию молекул, благодаря этому можно сделать устройства, которые при наличии небольших следов вредных загрязнений смогут отследить и зафиксировать это вредное вещество.

Насосы и затворы — нанотехнологии в химии и медицине — фото- и термоуправляемые полимерные материалы могут использоваться как насосы и затворы, которые контролируют перемещения жидкостей в микрофлюидных* устройствах.

* Микрофлюидика (микрогидродинамика) — междисциплинарная наука, которая описывает поведение малых объемов и потоков жидкостей. Микрофлюидика охватывает разные области знаний — физику, гидравлику, динамику, химию, биологию и инженерию.

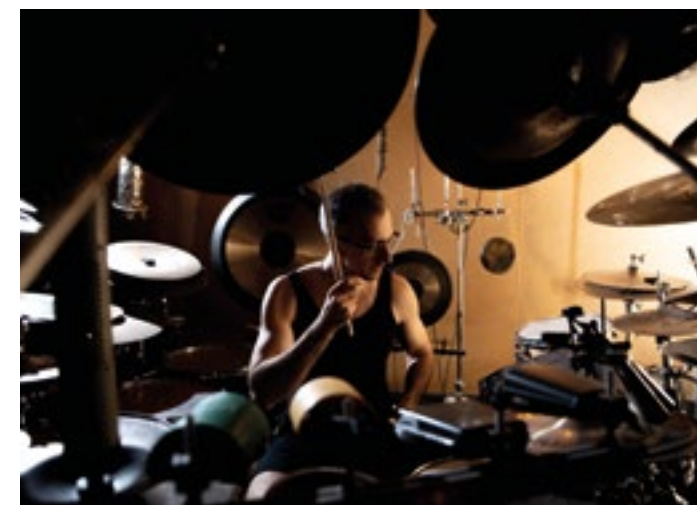
Состояние: постоянное изменение и внутренний ритм

Изменения

Полимерную пленку легко смять и растянуть, поэтому у ученых возникла идея заставить ее сминаться под внешним воздействием, например воздействием света. Для этого нужно, чтобы в пленке был жидкокристаллический порядок и молекулы были способны под действием света претерпевать какие-либо превращения (это называется фотохромизм).

Ритм

Человек также может переключаться между разными состояниями. Например, и у ученых, и у музыкантов ненормированный рабочий день, потому что они включены в это состояние и вдохновение приходит когда угодно. Научные статьи мне иногда удобно писать в метро. Там тоже есть ритм — современный, индустриальный, похожий на современную музыку. В этом плане техно отражает то, что нас окружает. Можно сказать академическая музыка — это музыка леса, а техно — современного города. На мой взгляд, в отличие от классической музыки техно не столь эмоционально, оно скорее передает спокойную, уверенную энергию.



От редакции

В России во второй половине XX века существовал регулярный журнал «Химия и жизнь». Это название оказалось очень удачным и стало очень популярным — химия действительно очень тесно связана с жизнью и мы надеемся, что этот материал даст повод задуматься о том, насколько тесно переплетены между собой наука и повседневность. Чтобы наши читатели могли чуть глубже изучить темы, поднятые в статье, мы спросили у Алексея Бобровского, что почитать о жидкокристаллических полимерах и что послушать, чтобы разобраться в техно.

Разобраться в жидкокристаллических полимерах



1. А. С. Сонин «Кентавры природы. Удивительный мир жидких кристаллов»
2. Жидкокристаллические полимеры: тенденции развития и фотоуправляемые материалы
В. П. Шибаев,
А. Ю. Бобровский // Журнал «Успехи химии»

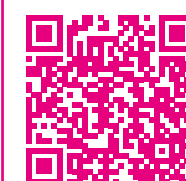
Разобраться в техно



Byetone



Rrose



Kwartz

Нанотехнологии в медицине



По материалам лекции «Наномедицина: путь в будущее», прочитанной для проекта «Нау» кандидатом физико-математических наук, руководителем лаборатории физических методов биосенсорики и нанотераностики физического факультета МГУ Любовью Андреевной Осминкиной

Смартфоны и планшеты в наших руках — это и есть продукция нанотехнологий: они содержат наноматериалы. Самое маленькое электронное устройство — транзистор — имеет размер меньше 100 нанометров. Транзисторы в новых телефонах имеют размеры около 50 нанометров. Это обуславливает огромную скорость работы электронных устройств, а уменьшение размеров чипов увеличивает продуктивность. Нанотехнологии уже везде, например в солнечных батареях или в косметике. Зимой, когда на улице слякоть, мы используем защитные спреи для обуви. Как правило, они содержат наночастицы, которые обладают гидрофобными свойствами: отталкивают воду и не дают ей проникать внутрь. Однако наиболее интенсивно развивающейся и востребованной областью применения наноматериалов и наноустройств сейчас становится медицина.

Откуда берутся наночастицы?



Что такое наночастицы? Это нечто очень и очень маленькое. Попробуем понять, какой размер имеют наночастицы. Представьте, что в вашей руке апельсин. Диаметр его — где-то 10 сантиметров. А наночастицы по сравнению с этим апельсином то же самое, что и апельсин по сравнению с земным шаром. Но даже этими мелкими объектами можно манипулировать таким образом, чтобы оказывать воздействие на крупные объекты, то есть применять эти маленькие наночастицы для терапии, для лечения заболеваний человека.

Методы синтеза наночастиц могут быть физико-химические и биологические. Среди физико-химических методов различают два: это подход «сверху вниз», когда берут объемный материал и уменьшают его до наномасштабов. Этого можно добиться литографией, механическим или ультразвуковым измельчением или химическим травлением веществ. В другом случае идут «снизу вверх»: берут молекулы, которые соединяют вместе и получают наноматериал. Этого добиваются испарением, распылением, золь-гель методом. Биологический метод получения наночастиц предлагает использовать бактерии и микроорганизмы, которые в ходе своей жизнедеятельности воспроизводят наночастицы. Как правило, это наночастицы серебра или наночастицы магнетитов, магнитных материалов.

Природа также создает наноматериалы,

их довольно много. Но начнем с самых малых величин: так, атомы, малые молекулы имеют размер доли нанометра. Диаметр молекулы ДНК составляет около 2 нанометров. Вирусы имеют размер от 20 до 200 нм. Недавно открыли гигантские вирусы, размерами схожие с бактериями — около 2 микрон. Гены по размеру схожи с транзисторами, это порядка 100 нанометров.

Наномедицина



Наномедицина направлена на лечение заболеваний, которые тяжело поддаются привычному лечению. Например, если возникают раковые новообразования, то стандартные методы терапии — это химиотерапия, использование противоопухолевых лекарств, которые вводятся в кровь внутривенно и циркулируют в организме. Когда эти малые молекулы лекарства циркулируют внутри, то только часть из них аккумулируется там, где возникла опухоль. Существуют негативные и побочные эффекты, связанные с таким лечением: маленькие молекулы действительно частично способны проникать в любые органы и ткани и они также активно фильтруются естественными фильтрами — печенью и почками. Получается, что воздействие оказывается не только на раковые, но и на здоровые клетки. Наномедицина призвана повысить эффективность стандартных методов лечения и привнести новые. Наномедицина — это контроль над биологическими системами человека на молекулярном уровне, при котором используются наноустройства и наноструктуры.

Как наночастица находит нужный орган или раковые клетки и почему она действует именно там? Есть несколько способов аккумуляции частиц в нужном месте организма в нужное время. Например, природный способ — это эффект повышенной проницаемости

и удержания. Когда клетки превращаются в раковые, в организме происходит неконтролируемый рост и размножение этих клеток. Вокруг них образуется огромная сеть капилляров (тонких сосудов крови), которые несут им кислород и питательные вещества. В капиллярах кровеносных сосудов из-за их быстрого роста появляются поры (фактически дырки в мембране), их размер порядка 100–200 нанометров. Эти маленькие «ворота» дают возможность частичкам, идущим по капиллярам, проникать сквозь стенки кровеносных сосудов и доносить лекарство до раковых клеток.

Доставка нанолечарств в нужное место организма может быть пассивной и активной. Наночастица, в которую загрузили лекарство, превращается в наноконтейнер, доставляющий его в нужное место. Наноконтейнеры вводят внутривенно, чтобы они могли циркулировать в кровотоке, и большинство циркулирующих наноконтейнеров, несущих лекарство, аккумулируется в нужной области, где находятся раковые клетки. Это пассивная доставка лекарств. Если эти наноконтейнеры векторизовать, то есть доставлять наночастицы активно, то эффективность терапии повышается еще в несколько раз. Для этого нужно «прицепить» на поверхность наночастиц векторы, которые будут распознавать отдельные клетки и направлять частицы именно к ним.

Наночастицы могут помочь уменьшить дозу лекарств, снизить токсичность, сделать результат более стабильным и предсказуемым. Все вместе повысит эффективность лечения.

Какие наноматериалы использует медицина?

Ученые работают над методами векторизации, функционализации поверхности наночастиц различными молекулами, белками или полимерами. Некоторые наночастицы уже используются в медицинских целях и синтезируются в лабораториях. В первую очередь это наночастицы серебра. Ученые используют их антибактериальные свойства. Полезные свойства ионов серебра хорошо известны. Если потереть наждачной бумагой серебряную ложку и опустить ее в графин с водой, то серебро при взаимодействии с жидкостью начнет окисляться и будет продуцировать ионы. Они обладают большой окислительной активностью и воздействуют на стенки бактерий, таким образом фактически пробивают эти стенки и разрушают бактерии. Наночастицы серебра обладают очень мощным антибактериальным эффектом, который много где используется, в том числе в медицинских масках.

Еще один широко изученный материал, из которого делаются наночастицы, — это

золото. В настоящее время ученые научились синтезировать наночастицы золота различных размеров и форм — от сферических частиц до нанотрубок, цилиндров и колец. На частицы различных форм организм откликается по-разному. В основном наночастицы золота используются для фототермической терапии, для доставки лекарств и для диагностики различных заболеваний. Что представляет собой фототермическая терапия? Если взять, например, наночастицу золота, ввести ее в раковую клетку и облучать светом, например лазером, то здоровые клетки не будут нагреваться, а клетки, в которые введены наночастицы золота, будут нагреваться и очень сильно. Эти наночастицы фактически являются аккумулятором тепла и могут нагреваться до очень высоких температур, вплоть до 50 °С. При таких температурах запускается механизм гибели клеток. Таким образом, терапевтическое воздействие локализовано в той зоне, где есть наночастицы.

Важно, чтобы используемые наночастицы не оказывали негативных воздействий на здоровые органы тканей. Этим предметом занимается отдельная ветвь науки — нанотоксикология. Она изучает токсичность наночастиц и их пролонгированное токсическое воздействие на организм. Например, нанотоксикология пытается понять, что произойдет завтра, если мы сегодня используем наночастицы серебра в масках. Какое воздействие они окажут в долгосрочной перспективе?

Широко используются наночастицы оксида железа. Самый распространенный из материалов — это частицы магнетита Fe_3O_4 . Они хороши тем, что такими частицами можно управлять с помощью магнитного поля. Если поднести магнит к суспензии, в которой находятся частицы, то они притянутся, аккумулируются рядом с магнитом. Если ввести их в кровоток и приложить магнит в том месте, где мы хотим локализовать эти частицы, то они скопятся именно там. Таким образом можно доставить частицы с лекарством в нужное место. Сейчас магнитные частицы широко используются для увеличения контраста при магнитно-резонансной томографии. Маленькое образование плохо видно на ранних стадиях, поэтому при диагностике используются магнитные наночастицы. Они могут увеличить контраст и помочь диагностировать заболевание.

Нанолипосомы — это сферические частицы, стенки которых устроены подобно мембране клетки. Это

биосовместимый материал, который не вызывает никаких токсических действий на органы, ткани и клетки. Если напитать их лекарством и ввести в кровоток, наночастицы будут аккумулироваться в нужной области, например там, где есть раковые клетки. Они выпустят лекарство и растворятся, биодеградируют. А лекарство окажет свое терапевтическое воздействие.

Однако самый интересный и очень перспективный материал, который можно использовать для создания наночастиц в терапевтических целях, — это кремний. По распространенности это второй после кислорода элемент на нашей планете. В наноформе кремний обладает всеми преимуществами полупроводниковых материалов и в то же время имеет уникальное свойство биодеградируемости: при попадании наночастиц кремния в живой организм они растворяются до кремниевой кислоты, которая не оказывает токсичного действия.

Химия и современная философия

В беседе принимали участие



Михаил Нечаев — химик, доктор химических наук, профессор РАН, сотрудник химического факультета МГУ и Института нефтехимического синтеза РАН



Константин Павлюц — преподаватель философии, заместитель председателя управляющего совета Московского техникума креативных индустрий им. Красина, руководитель проекта техникума «Школа успеха молодого москвича»

Экология сегодня не только популярная новостная повестка, но и предмет для обсуждения на серьезном уровне. Этим вопросом занимаются современные философы и активисты. Вот несколько направлений, которые осмысливают суть изменений в природе из-за человеческого вмешательства и роль человека в окружающей среде: экологическая философия, глубинная экология, энвайронментализм (социальное экологическое движение), движение за защиту прав животных. Редакция журнала «Нау. Путеводитель по науке в Москве» предложила химику и философу поговорить о философском осмыслении науки и разобраться, насколько деятельность человека влияет на планету и как с этим справляется наука.



К вопросу о том, что такое химия сегодня

Когда-то люди были частью живого мира, но со временем не в пример другим животным стали использовать окружающую среду — изменяли ландшафты, строили, приручали животных. Эта стратегия была достаточно продуктивной, пока людей не стало очень много. Ресурсы же остались ограничены. Стало понятно, что люди либо начинают вымирать, либо выходят на новый технологический уровень. В какой-то момент люди придумали химию, хотя элементы химического знания использовались всегда и применялись при выделке шкур, создании цемента, красок, в металлургии. К XIX веку химия уже сформировалась как наука и индустрия. Вместе с тем мы перешли от натуральных материалов — дерево, камень, лен, хлопок, шелк — к материалам, обработанным химически. Появились стиральные порошки, отбеливатели, химические красители, их использовали все больше и больше. Когда что-то появляется, оно имеет утилитарную цель: нужен был пластик — люди создают полиэтилен. Когда его придумывали, вопросы о том, как его можно будет утилизировать, будет ли он загрязнять окружающую среду, не стояли.

На первом этапе становления химии было понятно, что ресурсы ограничены и нам нужно что-то, чтобы их заместить. Благодаря этому мы научились хорошо удовлетворять свои потребности за счет новых материалов — делать из них новые устройства, — и это стало сильно нагружать окружающую среду. Она перестает справляться с существующей нагрузкой. Встает вопрос, до какого момента мы можем ее использовать и какого качества жизни мы хотим. Если мы хотим дышать грязным воздухом, можно продолжать мусорить, если мы хотим другого — то нужны иные стандарты и требования.

Михаил Нечаев, доктор химических наук

Константин: Как современные химики проводят исследования с обязательным учетом факторов риска с точки зрения окружающей среды?

Михаил: Зеленая химия — это следующий этап развития химии. Когда мы создаем новый материал, мы думаем не только о том, как использовать его, но и о том, насколько чисто мы его произведем и куда он денется после использования. В идеале отходов быть не должно. Но так не бывает. Мы ставим вопрос иначе — как сделать так, чтобы окружающая среда справлялась с нашими потребностями. Философия имеет смысл только тогда, когда она развивается в контексте человека. Поэтому она имеет смысл только тогда, когда существуют люди.

К: То же самое можно сказать и про науку.

М: Да, более того, в философии есть такое направление, как философия науки. Оно позволяет понять, что из себя представляет наука.

К: Философия как таковая не наука. У нее нет методов и инструментов опытного подтверждения идей. Это система мышления, которая может ставить вопросы, выходящие за рамки научных дискуссий, потому что научные дискуссии ограничены предметом и объектом. Все это укладывается в определенную область философии и этики, которая называется энвайронментальная этика (этика окружающей среды). Она занимается исследованием вопросов, связанных с влиянием человека на окружающую

среду. Сегодня сторонники глубинной экологии — те, кто занимается консервационной биологией¹, этикой окружающей среды, — признают: актуальные экологические проблемы исключительно антропогенные, то есть созданы человеком. И с этой точки зрения виной всему мировоззрение, которое называется «антропоцентризм». С точки зрения этики эта позиция постулирует, что все природные явления имеют ценность только потому, что они относятся к человеку. Все, что не относится напрямую к удовлетворению потребностей человека, ценности не имеет. Современная позиция, популярная в рамках этики, — отказ от антропоцентризма. Это значит, что необходимо признавать ценностный статус за живыми существами, существами, обладающими психикой, сознанием, за всеми вещами, вплоть до тех, которые сознанием и психикой не обладают. Если мы признаем, что наука развивается прежде всего для удовлетворения интересов людей, то есть антропоцентрична, возникает вопрос — должны ли мы задумываться о необходимости размышлять, как дальше будет существовать мир.

М: Антропоцентричность и неантропоцентричность не пересекаются с наукой. Химия, так же как и математика, физика и биология, не зависит от человека как наука. Она пересекается с человеком как с объектом, ей занимаются люди. Но протоны, нейтроны остаются сами собой.

К: Химические явления или познание химических явлений?

М: Здесь нужно разделить две вещи — познание (фундаментальную науку) и использование (прикладную науку). Применение науки на практике бессмысленно вне контекста людей. Но сама суть не меняется — водород с кислородом иначе воздействовать не будут. И эта функция не зависит от человека.

К: Но мы создаем отдельное направление — зеленая химия, в рамках которого изучаем устройство мироздания и пытаемся повлиять на научные процессы.

М: На самом деле зеленая химия существовала всегда. Люди занимались этим и в 1950-е, в частности в нашем Институте нефтехимического синтеза был академик Моисеев². Он занимался именно этими технологиями. В 1990-е зеленой химии просто дали название. Что собой представляет это направление? Это попытка минимизировать отрицательное воздействие на окружающую среду.

К: Это прикладной уровень науки?

М: Конечно. Зеленая химия не является фундаментальной наукой. Ее логика очень проста: если травить все вокруг, то мы отравимся сами. Наша зона комфорта очень небольшая.

К: Зеленая химия — это раздел химической науки, который пытается

Сегодняшняя позиция, популярная в рамках этики, — отказ от антропоцентризма.

¹ Движение, направленное на сохранение биоразнообразия видов.

² Илья Иосифович Моисеев (1929–2020) — ученый-химик, специалист в области кинетики и металлокомплексного катализа жидкофазных органических реакций. Лауреат Государственной премии Российской Федерации в области науки и техники.

Скорее всего, если завтра человечество исчезнет, то природа этого практически не заметит.

защитить человека. И антропоцентризм появляется автоматически — в определении человека как ценности и попытке его сохранить.

М: Это антропоцентрично с точки зрения прикладного аспекта. Фундаментальный инструментарий не имеет к этому отношения. Наука — это инструмент.

К: Сегодня позиция тех, кто занимается этикой окружающей среды, состоит в том, что люди должны стараться выйти за пределы человеческого, должны думать о том, как будет развиваться Земля в течение длительного времени. Речь здесь идет не о сохранении человека, а о сохранении планеты.

М: Скорее всего, если завтра человечество исчезнет, то природа этого практически не заметит. Пройдут десятки, сотни лет, и от нас не останется и следа. Поэтому не стоит переоценивать нашу значимость по отношению к природе. Мы довольно сильно повлияли на поверхность планеты, но тысяча лет для природы — это ничто и, если человечество вдруг исчезнет, она довольно быстро восстановится.

К: К этому и сводится критика антропоцентризма — мы говорим о важности того, что существует на Земле только с позиции наших ценностей и понимания времени.

М: Стоит подумать вот о чем: насколько ценны люди в сравнении с другими видами — дельфинами, насекомыми. В этом контексте нужно попытаться сделать так, чтобы биологические виды, которые появляются и исчезают, не делали этого из-за влияния человека. Мы можем

попытаться сделать так, чтобы мир был чистым и комфортным не только для нас, но и для других. Представим себе, что мы нашли источник энергии, который полностью удовлетворяет наши потребности, но при этом вокруг будет пустыня. Понравится ли нам такой мир?

К: Если мы признаем, что человек может устанавливать ценности, то возникает вопрос — все ли люди ценят ту природную среду, о которой мы говорим? Нет ли людей, которые будут ценить не природу, а урбанистические пейзажи?

М: Действительно большинство часто может руководствоваться ненаучными выводами. Взять, к примеру, гомеопатию — в нее верят очень и очень многие. При этом у гомеопатии нет научно доказанного действия. Поэтому стоит больше доверять ученым и полагаться на мнение профессионалов.

К: Платон в своем труде «Государство» сравнивает управление государством с управлением кораблем. Только кормчий знает, как вести корабль. Многие сегодня часто безосновательно отрицают научные выводы, в частности проблемы экологии — глобальное потепление и другие.

М: На самом деле вопрос глобального потепления сложнее. У нас нет «длинных данных», которые бы его свидетельствовали. Есть некоторые наблюдения, которые очевидны, — например сокращение количества ледников. Но то, насколько человеческая деятельность влияет на это, доподлинно неизвестно. У людей очень короткая память, и мы плохо помним погоду,

которая стояла еще 40 лет назад. Например, в Средние века был малый ледниковый период — время, когда в Европе было очень холодно. Я не говорю, что глобального потепления нет. Но дело ли это рук человека? Экология — очень сложная система, и единственное, что можно заявить точно, — что мы очень мало в ней понимаем.



Космическая культура

Человечество не останется вечно на Земле...

Планета есть колыбель разума,
но нельзя же вечно жить в колыбели

Константин Циолковский

12 апреля в России отмечают День космонавтики. В этот день в 1961 году с космодрома Байконур стартовал космический корабль «Восток-1». Первый космонавт Юрий Гагарин облетел планету Земля за два часа. Этот день, по словам летчика-космонавта Виталия Севастьянова, разделил эпоху на «до» и «после»: «12 апреля произошло “смещение эпох”. Позавтракали люди в одной эпохе, а обедали уже в другой». И как бы много времени ни прошло с тех пор (а в этом году мы отмечаем уже 60-летие полета в космос!), но завтракаем, обедаем и ужинаем мы все в той же эпохе — космической. Космонавтом при желании может стать каждый — «Роскосмос» и Центр подготовки космонавтов регулярно объявляют набор новых участников программы. В числе испытаний — «космическое» собеседование и вступительные тесты. В космосе, как и на земле, вопросы и тесты! Чтобы доказать, что космос открыт каждому, редакция журнала «Нау. Путеводитель по науке в Москве» задала пару «космических» вопросов ученикам школы № 630 им. дважды Героя Советского Союза Г. П. Кравченко.

«Члены подкомиссии выбирают один из вопросов раздела и заслушивают ответ претендента на него. В процессе собеседования с целью уточнения возможна постановка дополнительных вопросов претенденту. По результатам собеседования каждый член подкомиссии выставляет оценку в баллах по десятибалльной шкале и заносит ее в персональный оценочный лист претендента»*.

* Справочное пособие по подготовке претендентов в кандидаты в космонавты из числа граждан Российской Федерации к сдаче тестов на профессиональную пригодность. Звездный городок, 2017 г.

Максим М.

Любимый русский писатель XIX века
Александр Николаевич Островский

Чем он вам близок

Островский родился в Замоскворечье, в семье судебного стряпчего, который впоследствии получил дворянство. Он хорошо знал, как устроена жизнь замоскворецких купцов, что определяет их быт и духовные ценности. Благодаря его произведениям я стал лучше знать историю переулков и улиц родного города, родного района. Теперь, когда я иду в поликлинику или просто гуляю, я обращаю внимание на старые дома, рассматриваю их, переносюсь в прежние времена, чувствую иной пульс города и ощущаю размеренную жизнь горожан того времени.

Знаковая цитата

«Я говорю: отчего люди не летают так, как птицы? Знаешь, мне иногда кажется, что я птица. Когда стоишь на горе, так тебя и тянет лететь. Вот так бы разбежалась, подняла руки и полетела. Попробовать нешто теперь?»
Пьеса «Гроза»



Алиса Н.

Любимая картина
«Голубые танцовщицы»
Эдгара Дега

Чем она близка

Уже 13 лет я занимаюсь танцами, из них девять — балетом. Я не могу не видеть прекрасное в балете: сколько сил тратит балерина на выход и как великолепно это выглядит со стороны. Каждый вздох, каждый ее взгляд наполнен грацией. Все это отражает картина. Девушки на ней словно цветы, в каждое действие они вкладывают невероятную грациозность. Интересный факт: работа покрыта специальным составом лака, который не приглушает тона, благодаря этому она сохранила яркие цвета. Секрет смеси умер вместе с его создателем, другом Дега — Луиджи Чиалива.



Елизавета Ф.

Любимый фильм
«1+1» («Неприкасаемые»)

Чем он вам близок
Фильм заставил меня и посмеяться, и поплакать немного, задуматься о смысле жизни. Он учит нас, что не всегда стоит оценивать человека по его внешнему виду и делать поспешные выводы, не стоит враждебно относиться к людям, которые другой национальности или ниже по статусу. Фильм показывает, что жалость по отношению к человеку не сделает его счастливее.

Знаковая цитата
«Неважно, кто ты снаружи, главное — кто ты внутри».



Полина Д.

Любимый русский писатель XX века
Максим Горький

Чем он вам близок
Горький был целеустремленной натурой с революционными взглядами, умел реалистично оценивать ситуацию: «Я не ждал помощи извне и не надеялся на счастливый случай... Я очень рано понял, что человека создает его сопротивление окружающей среде».

Знаковая цитата
«Люди привыкли, что жизнь давила их всегда с одинаковой силой, и, не ожидая никаких изменений к лучшему, считали все изменения способными только увеличить гнет». Роман «Мать»



Варвара К.

Любимая картина
«Перед зеркалом танцует»
Василия Голубева

Чем она близка
Картины Василия Голубева просты и не сравнятся с творениями великих живописцев, но в этом все их очарование. Он передает настроение, дополняет его лаконичными фразами и цветовой гаммой. Работа «Перед зеркалом танцует» вызывает только положительные чувства. Когда смотришь на нее, в голове возникает ряд ассоциаций, например утро твоего дня рождения. Не передать словами весь этот шквал эмоций — радость, восторг, когда ты собираешься на праздник, на фоне играет любимая музыка, ты наряжаешься, как захочешь, и танцуешь перед зеркалом, предвкушая этот день.



Иван Г.

Любимый фильм
«В бой идут одни старики»

Чем он вам близок
Фильм рассказывает о Герое Советского Союза гвардии капитане Алексее Титаренко и его второй эскадрилье. Это не просто фильм о военных летчиках, это фильм о подвиге нашего народа в годы Великой Отечественной войны, о мужестве, братстве и негибаемом духе советского человека.

Знаковая цитата
«Вот в Берлине, где-нибудь на самой высокой уцелевшей стене, я с огромной любовью напишу: “Развалинами Рейхстага удовлетворен!” И можно хоть домой, сады опрыскивать».



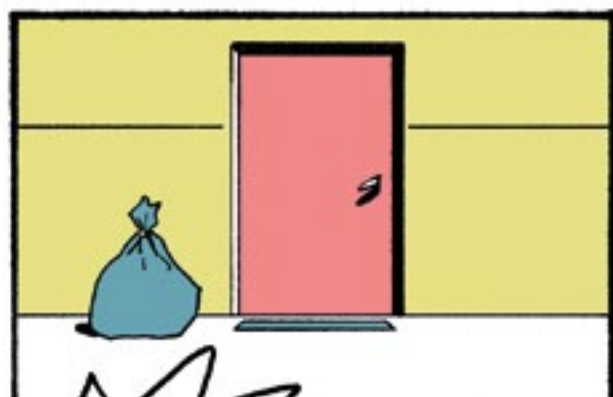
Ну и нау! Комикс «Собирай, разделяй и делай!»

Ну и нау! Зачем нужен отдельный сбор мусора? Как его собирать? Мусор грязный? Насколько это действительно требуется планете? А человечеству? Что будет, если мы не начнем заботиться об экологии? Кстати, говорят, что далеко не весь мусор можно переработать! И куда же его? Вместе с героями комикса попробуем дать ответ на некоторые из этих вопросов.

Москва, 2026 год, друзья Женя и Женя пытаются понять, куда выбрасывать мусор, который в России не перерабатывается. Оказывается, в одной из лабораторий Российского химико-технологического университета им. Д. И. Менделеева нашли решение этой проблемы. Посмотрим, что из этого может получиться!

СОБИРАЙ, РАЗДЕЛЯЙ И ДЕЛАЙ!





ПРИВЕТ! НЕ ПОДСКАЖЕШЬ, ГДЕ В ДАНИЛОВСКОМ РАЙОНЕ МОЖНО СДАТЬ ПЛАСТИК С МАРКИРОВКОЙ 7?

ЖЕНЬА, ПРИВЕТ! Я СЛЫШАЛ, ЧТО ТАКОЙ ПЛАСТИК НЕ ПЕРЕРАБАТЫВАЕТСЯ, НО У НАС В ШКОЛУ НЕДАВНО ПРИХОДИЛ СПЕЦИАЛИСТ ПО СИНТЕТИЧЕСКИМ ПОЛИМЕРАМ ИЗ РХТУ И РАССКАЗЫВАЛ, ЧТО ЕСТЬ ВАРИАНТЫ. МОЖНО ТУДА СХОДИТЬ, ХОЧЕШЬ?

НА СЛЕДУЮЩИЙ ДЕНЬ

У ТЕБЯ МНОГО ЭТОГО ПЛАСТИКА?

ПАКЕТ НА ПЯТЬ КИЛОГРАММОВ. ЭТО УПАКОВКИ ОТ КРЕМОВ, НЕМНОГО ОТ ЕДЫ И ПАРА БУТЫЛОК ДЛЯ КУЛЕРА. НА САМОМ ДЕЛЕ, ТАКОЙ ПАКЕТ Я СОБРАЛА ЗА ТРИ МЕСЯЦА.

ТАК, МЫ ПРИШЛИ.

СЕЙНАС ЭТО СТУДЕНЧЕСКИЙ ПРОВКТ, КОТОРЫЙ, МЫ НАДЕЕМСЯ, ПЕРЕРАСТЕТ В НЕЧТО БОЛЬШЕЕ. НАШ ВУЗ СОТРУДНИЧАЕТ СО ШКОЛАМИ, И МЫ ГОТОВЫ ПРИВЛЕКАТЬ УЧАЩИХСЯ К РАЗРАБОТКАМ. ВЫ МОЖЕТЕ ЗАПИСАТЬСЯ В ОДНУ ИЗ 10 ДЕЙСТВУЮЩИХ ГРУПП И УЖЕ ЧЕРЕЗ НЕДЕЛЮ ПРИСТУПИТЬ К ИССЛЕДОВАНИЯМ.

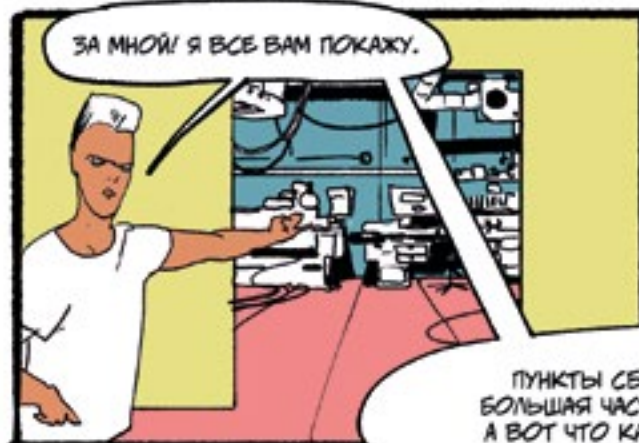


В РОССИИ ПЛАСТИК С КОДОМ 7 НЕ ПЕРЕРАБАТЫВАЕТСЯ. ЭТО СЛОЖНО: УПАКОВКИ СОСТОЯТ НЕ ПРОСТО ИЗ ПОЛИАТИЛЕНА ИЛИ ПОЛИПРОПИЛЕНА. ПО БОЛЬШЕЙ ЧАСТИ ЭТО ПОЛИКАРБОНАТЫ. ЗАЧАСТУЮ ОНИ НЕ ТОКСИЧНЫ, И МЫ НАШЛИ СПОСОБ, КАК ОТДЕЛЯТЬ ПОЛИКАРБОНАТЫ ОТ ДРУГИХ ВИДОВ ПЛАСТИКА. ПЕРВЫЕ БУДУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КАК СТРОИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ, А ДРУГИЕ - В ХИМИЧЕСКОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.

ТО ЕСТЬ, ОНИ ВСЕ РАВНО БУДУТ ЗАГРЯЗНЯТЬ ПЛАНЕТУ?

НЕ СОВСЕМ. ОНИ БУДУТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ СОГЛАСНО 12 ПРИНЦИПАМ ЗЕЛЕННОЙ ХИМИИ, ИХ БУДУТ ПЕРЕРАБАТЫВАТЬ ПОВТОРНО.

НО КАК ПРОВОДИТЬ ЭТОТ АНАЛИЗ? И ГДЕ БРАТЬ МАТЕРИАЛ? ВЕДЬ В МОСКВЕ НЕТ ПУНКТОВ СБОРА ТАКОГО ПЛАСТИКА?



ЗА МНОЙ! Я ВСЕ ВАМ ПОКАЖУ.



ПУНКТЫ СБОРА УЖЕ УСТАНОВИЛИ ВОЛОНТЕРЫ. БОЛЬШАЯ ЧАСТЬ ПЛАСТИКА ХРАНИТСЯ НА НАШЕМ СКЛАДЕ. А ВОТ ЧТО КАСЕТСЯ АНАЛИЗА - НАДЕВАЙТЕ ЗАЩИТУ И Я РАССКАЖУ, ЧТО НУЖНО ДЕЛАТЬ.



ТАК ТУТ, ПОХОЖЕ, НУЖНО ДОБАВИТЬ РЕАГЕНТ...

Словарь

Перечень понятий, которые пригодятся для лучшего понимания материалов этого номера журнала.

Биодеградация

Постепенное разрушение веществ, материалов или продуктов в результате деятельности живых организмов, которые их окружают. Как правило, этими живыми организмами оказываются микроорганизмы, грибы или водоросли.

Катализаторы

Вещества, способные ускорять химические реакции, сами оставаясь при этом неизменными.

Кристалл

Твердое вещество, в котором атомы, ионы или молекулы расположены в пространстве регулярно, практически бесконечно повторяющимися группами.

Кристаллическая решетка

Кристаллическая структура характеризуется правильным (регулярным) расположением частиц в строго определенных точках пространства кристалла. При мысленном соединении этих точек линиями получается пространственный каркас, который называют кристаллической решеткой. Точки, в которых размещены частицы, называются узлами кристаллической решетки. В узлах могут находиться ионы, атомы или молекулы. Кристаллическая решетка состоит из совершенно одинаковых элементарных ячеек.

Нанотоксикология

Область науки, которая исследует созданные наноструктуры и их токсическое воздействие на живой организм.

Полимеры

Высокомолекулярные соединения, построенные из большого числа повторяющихся элементарных, или мономерных, звеньев.

Терапия

Направление в медицине, связанное с различными консервативными методами лечения заболеваний и исцеления организма с использованием лекарственных веществ.

При подготовке словаря использовались следующие источники:



Словарь химических терминов



Медицинский словарь

Задачи номера из истории Московских олимпиад

Московская олимпиада школьников по экологии 2019–2020 гг.

Задание 1

Подберите соответствие. В Москве с 01.01.2020 курсируют мусоровозы разного цвета и установлены контейнеры для сбора мусора разных цветов.

- | | |
|---------------|---------------------|
| 1) серый цвет | А) вторичное сырье |
| 2) синий цвет | Б) смешанные отходы |

Задание 2

Ответьте на вопрос. Приведите 3 аргумента (объяснения). В московских парках перестали убирать опавшую листву осенью. Почему? (Чем это обусловлено?)

Задание 3

Выберите опасные отходы, которые требуют специальной утилизации:

- люминесцентная энергосберегающая лампочка
- упаковка из-под порошка
- упаковка из-под яиц
- аккумуляторные батарейки
- неработающий мобильный телефон

Задание 4

Сейчас на Земле наблюдается изменение климата. Оно вызвано только деятельностью человека. Верно ли это утверждение? Обоснуйте свой ответ.

Ответы вы найдете в следующем номере журнала «Нау. Путеводитель по науке в Москве».

Ответы на задачи из предыдущего номера (Задания LIX Московской олимпиады по химии — 2003)

8 класс
Азота.

9 класс
Азот — окислитель (например, горение магния в азоте): $3\text{Mg} + \text{N}_2 = \text{Mg}_3\text{N}_2$.
Азот — восстановитель (например, реакция с кислородом в электрическом разряде): $\text{N}_2 + \text{O}_2 = 2\text{NO}$.

10 класс
Определим состав исходной смеси. Пусть a — доля этена. Тогда $14a + 21(1 - a) = 16,8$, $a = 0,6$. Всего смесь содержит 0,5 моля газов. Т. е. ее состав 0,3 моля этена и 0,2 моля пропена. Водорода также 0,5 моля. Общий объем — 22,4 л.

11 класс
Предположим, что X — ангидрид карбоновой кислоты (другие предположения для большинства школьников не естественны). Общее уравнение гидролиза ангидридов карбоновых кислот: $\text{R-COOOC-R}' + 2\text{NaOH} = \text{R-COONa} + \text{R}'\text{-COONa} + \text{H}_2\text{O}$. Отметим, что в большинстве случаев (в школьной программе и на практике) $\text{R}=\text{R}'$, но это не обязательно. Из уравнения найдем молярную массу X: $M(X) = (1,000/0,02273) \cdot 2 = 88 \text{ г/моль}$. После вычитания молярной массы фрагмента COOOC остается: $M(\text{R}+\text{R}') = 16$, что может соответствовать только $\text{R}=\text{H}$ и $\text{R}'=\text{CH}_3$. Таким образом, X — смешанный ангидрид муравьиной и уксусной кислоты. Один из кратчайших синтезов такой: $\text{CaC}_2 + \text{H}_2\text{O} = \text{C}_2\text{H}_2 + \text{H}_2\text{O}$ + $(\text{HgSO}_4) = \text{CH}_3\text{CHO} + \text{CH}_3\text{CHO} + \text{KMnO}_4 = \text{CH}_3\text{COOH} + \text{CH}_3\text{COOH} + \text{SOCl}_2 = \text{CH}_3\text{COCl} + \text{CH}_3\text{COCl} + \text{HCOONa} = \text{HC(O)O(O)CCH}_3$ X - HC(O)O(O)CCH_3 смешанный ангидрид муравьиной и уксусной кислоты. Синтез может быть любым разумным.

ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В МОСКОВСКОЙ ШКОЛЕ

АКАДЕМИЧЕСКИЙ КЛАСС (НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ)

24 ФЕДЕРАЛЬНЫХ ВУЗА
26 НАУЧНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ

ИНЖЕНЕРНЫЙ КЛАСС

117 ШКОЛ
26 ФЕДЕРАЛЬНЫХ ВУЗОВ

ИТ-КЛАСС

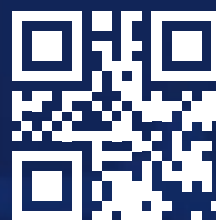
67 ШКОЛ
БОЛЕЕ 3 ТЫС. ОБУЧАЮЩИХСЯ

КАДЕТСКИЙ КЛАСС

249 ШКОЛ

МЕДИЦИНСКИЙ КЛАСС

75 ШКОЛ
БОЛЕЕ 4,2 ТЫС. ОБУЧАЮЩИХСЯ



ПРЕДПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ
КЛАССЫ В МОСКВЕ