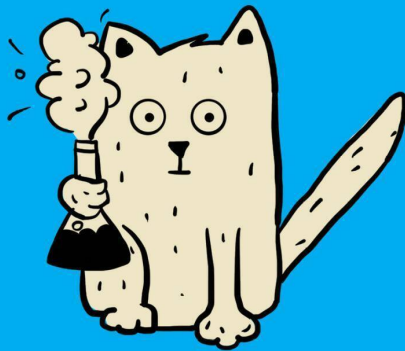


ЭЛЕМЕНТЫ | РЕАКЦИИ | ВЕЩЕСТВА | ОПЫТЫ



ХИМИЯ

без преград

Увлекательные научные
факты, истории,
эксперименты

Анастасия Мартюшева
Химия без преград.
Увлекательные научные
факты, истории, эксперименты
Серия «99 секретов науки»

*http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=29420896
99 секретов химии: Эксмо; Москва; 2022
ISBN 978-5-04-170781-1*

Аннотация

Вам кажется, что химия трудна, грустна и сложна для восприятия? Это глобальное заблуждение. Ведь химия вокруг нас и даже внутри нас. Химическая наука настолько интересна и неожиданна, что стоит только ею увлечься, и оторваться очень трудно. История науки и ее современность, химия в природе и в быту, мягкие металлы, вездесущий углерод, огнеупорная бумага и глутамат натрия... В этой книге вы найдете столько интересного, что полюбите химию навсегда.

Книга также издавалась под названием "99 секретов химии".
В формате PDF А4 сохранён издательский дизайн.

Содержание

Химия в природе	6
№ 1. Покормите пластиком микробов.	6
Проблемы утилизации пластиковых изделий	
№ 2. Питание солнечным светом. Явление фотосинтеза	8
№ 3. Их твердость не сломить: самые твердые материалы на свете	10
№ 4. Дышите глубже! Образование озона	12
№ 5. Можно ли выбрасывать «севшие» батарейки в мусорный бак? Почему нет?	13
№ 6. Пчелиная лаборатория. Как они это делают?	16
№ 7. Если вас укусили: антидоты	17
№ 8. «Живая» и «мертвая» вода	20
№ 9. Почему яд одних существ убивает, а других – исцеляет?	21
№ 10. Синий, красный, голубой – выбирай себе любой! Пигменты	23
№ 11. Кисленько! Кислоты в природе	26
№ 12. Из чего состоит воздух: чем на самом деле мы дышим?	28
№ 13. Извержение вулкана: как пахнет сера?	30
№ 14. Как рождаются алмазы?	32

№ 15. Несоленая соль и несладкий сахар	35
Химия в быту	37
№ 16. Яды: убийцы или спасители?	37
№ 17. 10 причин безумно полюбить воду	39
№ 18. Что делать, если вы разбили градусник: демеркуризация ртути	42
№ 19. Светящиеся вывески – это еще не все! Применение неона	44
№ 20. Как продлить жизнь букета в вазе?	46
№ 21. Жидкое стекло. Плюсы и минусы силикатного клея	48
№ 22. Поликарбонат – лучший друг садовода!	50
№ 23. Химия в холодильнике: бесполезное соседство	52
№ 24. Детская бытовая химия: есть ли смысл ею пользоваться?	55
Конец ознакомительного фрагмента.	56

Анастасия Мартюшева

99 секретов химии

© ИП Сирота, 2017

© ООО «Издательство «Эксмо», 2022

Химия в природе

№ 1. Покормите пластиком микробов. Проблемы утилизации пластиковых изделий

Почти во всем, что мы покупаем, можно найти пластик. Все вещи, которые нас окружают, когда-то были упакованы в пластиковую тару. Знаете ли вы, что пластик – это продукт переработки нефти, а его точное название – полиэтилентерефталат? Ежегодно в мире производят и выбрасывают более 13 миллиардов пластиковых бутылок. А чтобы получить 1 миллиард пластиковых бутылок, необходимо 90 миллионов литров нефти.

Представьте, что Атлантический океан пересох и в эту яму сбросили весь пластиковый мусор из вод Мирового океана. Яма заполнится не просто до краев, а с горкой! Потому что в водах Мирового океана плавает 12,7 миллиона тонн пластика.

Часть бутылок удастся собрать и отправить на переработку. Переработанные бутылки используются повторно, но со временем они снова оказываются на свалках. Поэтому утилизация пластика обернулась глобальной экологической

проблемой. На разрушение всего одной пластиковой бутылки матушка-природа тратит целых 300 лет! А таких бутылок – миллионы тонн.

Ученые нашли решение проблемы. Они обнаружили «пластикоядную» бактерию *Ideonella sakaiensis*, способную разлагать цепочки полимера на воду и углекислый газ.

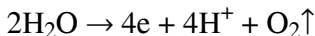
В ДНК микроба есть два фермента: ПЭФаза и МГЭТ-гидролаза. Первая разлагает пластик на «кирпичики», вторая – расщепляет эти звенья на этиленгликоль и терефталевую кислоту, которыми и питается бактерия. Если добавлять колонии *Ideonella sakaiensis* в кучи мусора на свалках, его разложение ощутимо ускорится. Ученые предполагают, что если искусственно синтезировать ферменты, то можно превратить пластик в воду и углекислый газ.

Людам почему-то нравится сваливать мусор в такие места, где еще сохранилась природа.

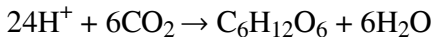
Маргарет Этвуд

№ 2. Питание солнечным светом. Явление фотосинтеза

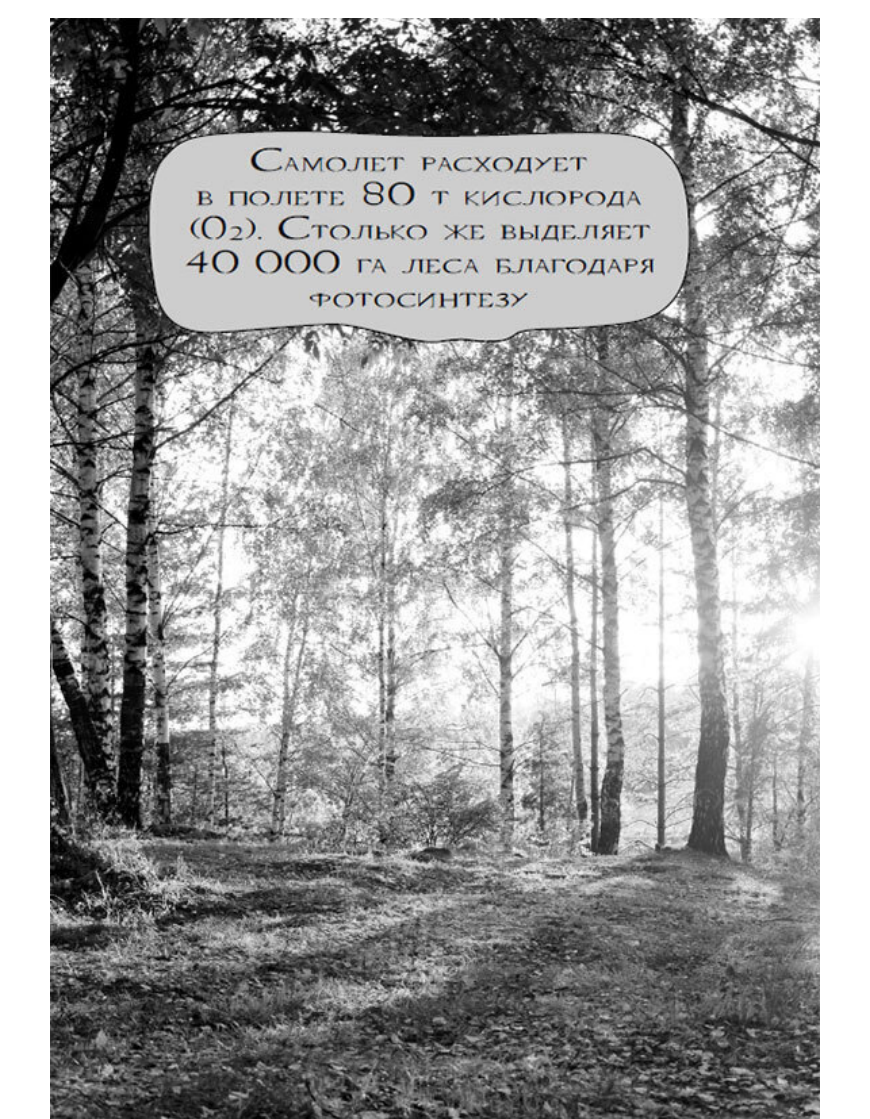
Фотосинтез – это образование органических веществ в клетках зеленых растений из углекислого газа и воды. Фотосинтез протекает в двух фазах: световой и темновой. Первая фаза происходит под воздействием света. Сначала растение всасывает воду из почвы. Затем под лучами света вода внутри листьев распадается, вследствие чего в атмосферу выделяется кислород.



Для темновой фазы свет необязателен. В ее процессе из углекислого газа, полученного растением из воздуха, и водорода, оставшегося при распаде воды, образуется глюкоза.



Глюкоза – продукт фотосинтеза. Это пища растений, которую они не могут добыть из почвы или воздуха. Они вынуждены производить ее самостоятельно. Благодаря фотосинтезу в природе регулируется баланс углекислого газа, а воздух насыщается кислородом.



САМОЛЕТ РАСХОДУЕТ
В ПОЛЕТЕ 80 Т КИСЛОРОДА
(O₂). СТОЛЬКО ЖЕ ВЫДЕЛЯЕТ
40 000 ГА ЛЕСА БЛАГОДАря
ФОТОСИНТЕЗУ

№ 3. Их твердость не сломить: самые твердые материалы на свете

Твердость материалов измеряется в гигапаскалях (ГПа). При показателях выше 40 ГПа материал считается сверхтвердым. Эталоном твердости признан алмаз. Его твердость – 115 ГПа. Однако в мире существуют и другие сверхтвердые вещества.

Диборид рения (ReB_2) – очень необычный материал. Без нагрузок он ведет себя как сверхтвердый (48 ГПа): его твердость и износостойкость выше, чем у многих сплавов с высочайшей твердостью. При нагрузках диборид рения как будто размягчается, и его твердость снижается до 22 ГПа. Этот факт стал поводом для споров среди ученых – стоит ли считать диборид рения сверхтвердым.

Карбид бора (B_4C) используют для изготовления пластин бронежилетов. Твердость карбида бора составляет 49 ГПа. При соединении с ионами аргона его твердость возрастает до 72 ГПа.

Лонсдейлит (C) по структуре очень похож на алмаз. Оба минерала – модификации углерода. Лонсдейлит впервые был обнаружен среди метеоритных остатков в кратере Барринджера (Каньон Дьявола, США). Его микрокристаллы также были найдены на месте падения Тунгусского метеорита.

та, одним из компонентов которого являлся графит. Вероятно, при взрыве метеорита графит превратился в лонсдейлит. Беспримесный лонсдейлит тверже алмаза – 152 ГПа.

Фуллерит (C_{60}) – самое твердое вещество в мире. Фуллерит является природной кристаллической формой углерода. Его кристаллы состоят не из отдельных атомов, а из молекул. Благодаря этому вещество обладает исключительной твердостью. Фуллерит способен царапать алмаз так же легко, как сталь царапает пластик. Твердость фуллерита – 310 ГПа.

Есть три вещи, сделать которые необычайно трудно:
сломать сталь, раскрошить алмаз и познать самого себя.

Бенджамин Франклин

№ 4. Дышите глубже!

Образование озона

Воздух после грозы пропитан специфичным запахом из-за молекул появляющегося в нем озона. Озон – это особая форма кислорода. Электрические разряды молнии расщепляют молекулы кислорода (O_2), и одиночные атомы соединяются, иногда не по два, а по три. Молекула O_3 – это и есть озон. При такой малой концентрации озона в воздухе погибают бактерии и легче дышится.

Хорошо, что соединяются лишь некоторые атомы. В чистом виде озон – мощный окислитель, газ голубого цвета с резким «металлическим» запахом. В больших количествах он опасен для живых организмов. Озон раздражает дыхательные пути, вызывая кашель, першение в горле, отечность и тяжесть в грудной клетке. Его обилие в воздухе ведет к патологиям всей дыхательной системы. К счастью, у самой поверхности Земли озона мало. Однако в крупных мегаполисах его концентрация повышается за счет промышленных выбросов в атмосферу и выхлопа автомобилей.

№ 5. Можно ли выбрасывать «севшие» батарейки в мусорный бак? Почему нет?

В России среднестатистическая семья использует около 18 пальчиковых батареек в год. Ежегодно на свалках Москвы оказывается более 15 миллионов батареек.

Одна выброшенная батарейка способна отравить площадь в 20 квадратных метров. В природе эта территория может служить домом для нескольких деревьев, семейства ежей и нескольких тысяч дождевых червей.

В батарейках содержатся тяжелые металлы: ртуть, никель, кадмий, свинец, литий, марганец и цинк. Накапливаясь в живых организмах, они наносят серьезный вред здоровью.

Свинец (Pb) вызывает заболевания мозга и нервной системы. Кадмий (Cd) накапливается в печени, почках, костных тканях и щитовидной железе. Ртуть (Hg) – яд. Она относится к первому классу опасности – «чрезвычайно опасные вещества».

Батарейка, выброшенная в мусор, оказывается на свалке. Она тлеет с другим мусором, а летом может и возгореться. Горящая батарейка выпускает клубы едкого дыма, насыщенного диоксинами. С дождевой водой диоксины попадают в почву, поглощаются растениями и попадают к нам на стол.

Ядовитые вещества из батареек проникают и в водоемы. Рыба и морепродукты, водоросли, питьевая вода – все становится отравленным. Кипятить такую воду бесполезно. Диоксидам, в отличие от микробов, кипячение не страшно.

Период полураспада диоксинов в окружающей среде составляет 10 лет. Для уничтожения опасных отходов существуют специальные пункты утилизации. Туда, помимо батареек, можно сдать аккумуляторы, ртутные градусники, ртутные лампы, неисправную электронику и лакокрасочные изделия.

Дай человеку рыбу, и он будет сыт один день. Но научи его ловить рыбу, и года за три он умрет от отравления ртутью.

Чарли Хаас

Диоксины включены в разряд
особо опасных глобальных
загрязнителей, но все еще
применяются в производстве



№ 6. Пчелиная лаборатория. Как они это делают?

У пчелиного меда нет точной химической формулы. Его состав зависит от растений, почвы, погоды и т. д. Зрелый мед может содержать 20 % воды (H_2O), 33–35 % глюкозы ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$), 40 % фруктозы ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) и всего 0,18–0,2 % сахарозы ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$).

В процессе добычи меда рабочие пчелы передают собранный нектар в улей. Производство в пчелиной лаборатории разворачивается.

Чтобы превратить нектар в мед, пчелы приправляют его ферментами. Так из нектара уходит лишняя влага и образуется солодовый сахар – мальтоза ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$). Ферментированный нектар закладывают в соты, утрамбовывают, обезвоживают и щедро заправляют дополнительной порцией ферментов. Ячейку герметично запечатывают воском и в вакууме оставляют мед дозревать. Находясь как в консервной банке, мед не портится. Созревший мед достается хозяину пчелиной лаборатории – пасечнику.

№ 7. Если вас укусили: антидоты

Укусы ядовитых змей могут парализовать, нанести вред здоровью и даже убить. Человек, укушенный ядовитой змеей, должен как можно скорее принять противоядие – антидот.

Антидоты способны нейтрализовать или приостановить действие яда в организме. Чтобы антидот подействовал, нужно правильно определить вид змеи. Яды змей специфичны, и против каждого из них разработана специальная сыворотка. Например, сыворотка против яда гадюки бесполезна при укусе кобры.

Как ни странно, для приготовления спасительной сыворотки используют яд того вида змеи, против укусов которой эта сыворотка предназначена.

Ученые добывают змеиный яд и микроскопическими дозами вводят его лошадям. Такая дозировка не вредит животному, но лошадиный организм в ответ на яд начинает вырабатывать антитела. Этот процесс длится несколько дней. Затем, когда в крови животного выработано достаточно антител, ученые берут у лошади около 6 литров крови. Из полученного материала они выделяют те самые антитела и готовят сыворотку-антидот.

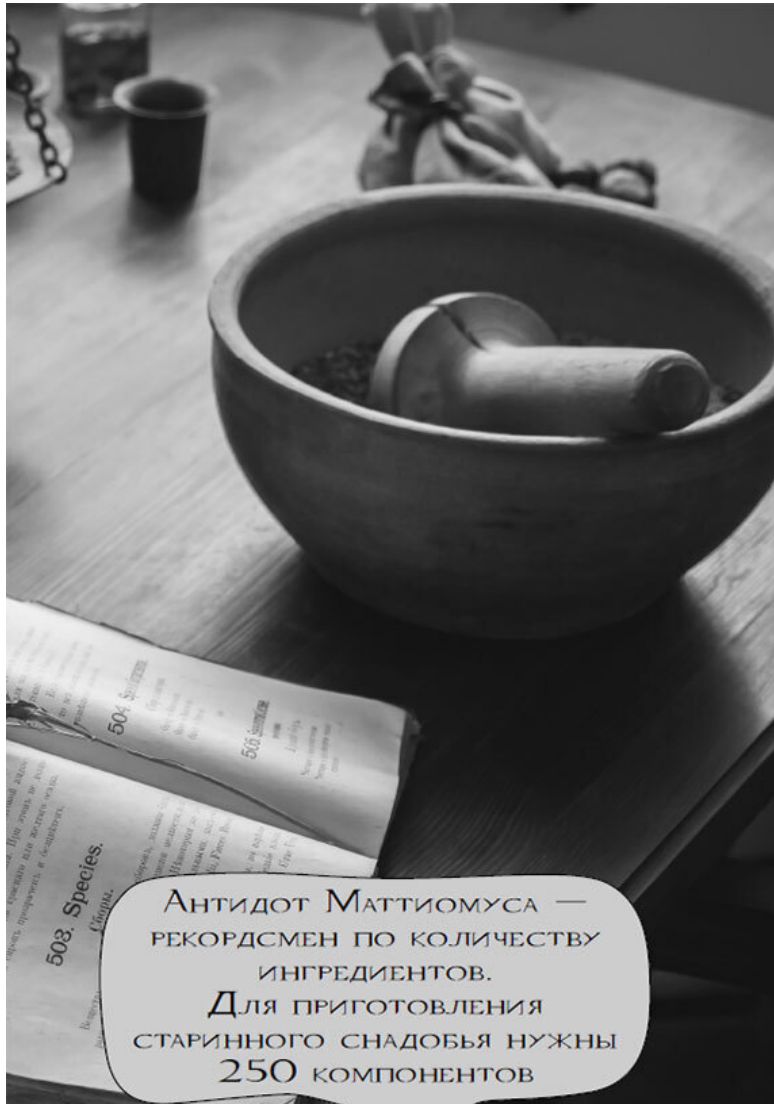
После инъекции сыворотки человеку, которого укусила змея, антитела вступают в реакцию с нейротоксическими

протеинами яда и нейтрализуют их.

На данный момент универсального антидота против ядов всех змей не существует. Но ученые всего мира усердно работают над этим. На помощь им пришли нанотехнологии! Химики из Калифорнийского университета создали особые наночастицы. Они нейтрализуют токсины, содержащиеся в яде змей всего мира. В ближайшем будущем это изобретение спасет тысячи жизней и избавит врачей от необходимости подбирать антидот для каждого конкретного яда.

Яд и лекарство – часто одно и то же, все дело в пропорции.

Элис Сиболд



Антидот Маттиомуса —
РЕКОРДСМЕН ПО КОЛИЧЕСТВУ
ИНГРЕДИЕНТОВ.

Для приготовления
СТАРИННОГО СНАДОБЬЯ НУЖНЫ
250 КОМПОНЕНТОВ

№ 8. «Живая» и «мертвая» вода

Если через воду пропустить электрический ток, то рядом с полюсами источника тока изменятся состав и структура воды. У положительно заряженного анода соберется кислотная вода. Ее называют «мертвой». Около отрицательного катода сконцентрируется щелочная – «живая» – вода.

Мертвая вода (анолит) обладает легким кислым запахом и привкусом. Ее кислотность варьируется от 2,5 до 3,5 рН. Мертвая вода – бактерицид и дезинфектор. Такой водой можно полоскать нос, рот и горло при простуде. Кислотная среда уничтожает микробы и бактерии.

Живая вода (католит) является щелочным раствором. Она очень мягкая. Кислотность «живой» воды составляет 8,5–10,5 рН. Живая вода активизирует внутренние процессы организма: повышает кровяное давление и обмен веществ, улучшает самочувствие.

№ 9. Почему яд одних существ убивает, а других – исцеляет?

Яд – это вещество, приводящее к отравлению организма, заболеваниям и смертельным исходам. А знаете ли вы, что, несмотря на токсичность, яды некоторых живых существ используют для лечения людей?

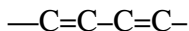
Яд в небольшой концентрации может обладать лечебными свойствами. Этим правилом люди пользовались с древних времен. Современная медицина также разрабатывает лекарства на основе животных ядов. Чаще всего для этих целей используются яды змей, пчел и пауков. Помимо препаратов на основе продуктов пчеловодства, пчелиный яд наиболее распространен в быту.

Змеиный яд применяется в медицине относительно недавно. В чистом виде его не используют, так как даже малые дозы змеиного яда опасны. Ученые-химики и фармацевты подолгу проводят исследования, прежде чем выпустить лекарство на основе яда змеи.

СЛЕЗЫ ПРИ РЕЗКЕ
ЛУКА — ЗАСЛУГА
СЕРЫ (S). РАСТЕНИЕ
ПОГЛОЩАЕТ СЕРУ
ИЗ ПОЧВЫ И ПРИ
НАРЕЗКЕ ВЫДЕЛЯЕТ
ЛЕТУЧЕЕ ВЕЩЕСТВО
ЛАКРИМАТОР (ОТ
ЛАТ. LACRIMA —
СЛЕЗА). ЧТОБЫ ЕГО
НЕЙТРАЛИЗОВАТЬ,
СМОЧИТЕ ЛУКОВИЦУ
И НОЖ ХОЛОДНОЙ
ВОДОЙ.

№ 10. Синий, красный, голубой – выбирай себе любой! Пигменты

Биологические пигменты – это природные красители, придающие цвет тканям животных и растений. За проявление окраски отвечают определенные участки молекул пигментов – хромофоры. Они состоят из атомов, объединенных в цепочки или кольца с чередующимися одинарными и двойными связями.



Чем больше элементов в цепочке, тем насыщеннее окрас. Существует несколько групп растительных пигментов. Хлорофилл ($C_{55}H_{72}O_5N_4Mg$) – зеленый пигмент. Он содержится в зеленых частях растений, а также в бурых и красных водорослях. Антоцианы – красные и синие пигменты. Содержатся в клеточном соке и клеточных оболочках. Антоцианы получают при соединении сахаров с антоцианидинами – другими натуральными пигментами, которыми богаты ягоды голубики, ежевики, клюквы, вишни, граната и некоторые сорта винограда.

Флавоны и флавонолы – желтые пигменты. Они хорошо растворяются в воде, поэтому наши предки использовали флавоноловые красители для окраски тканей.

Каротиноиды – желто-оранжевые пигменты. В отличие

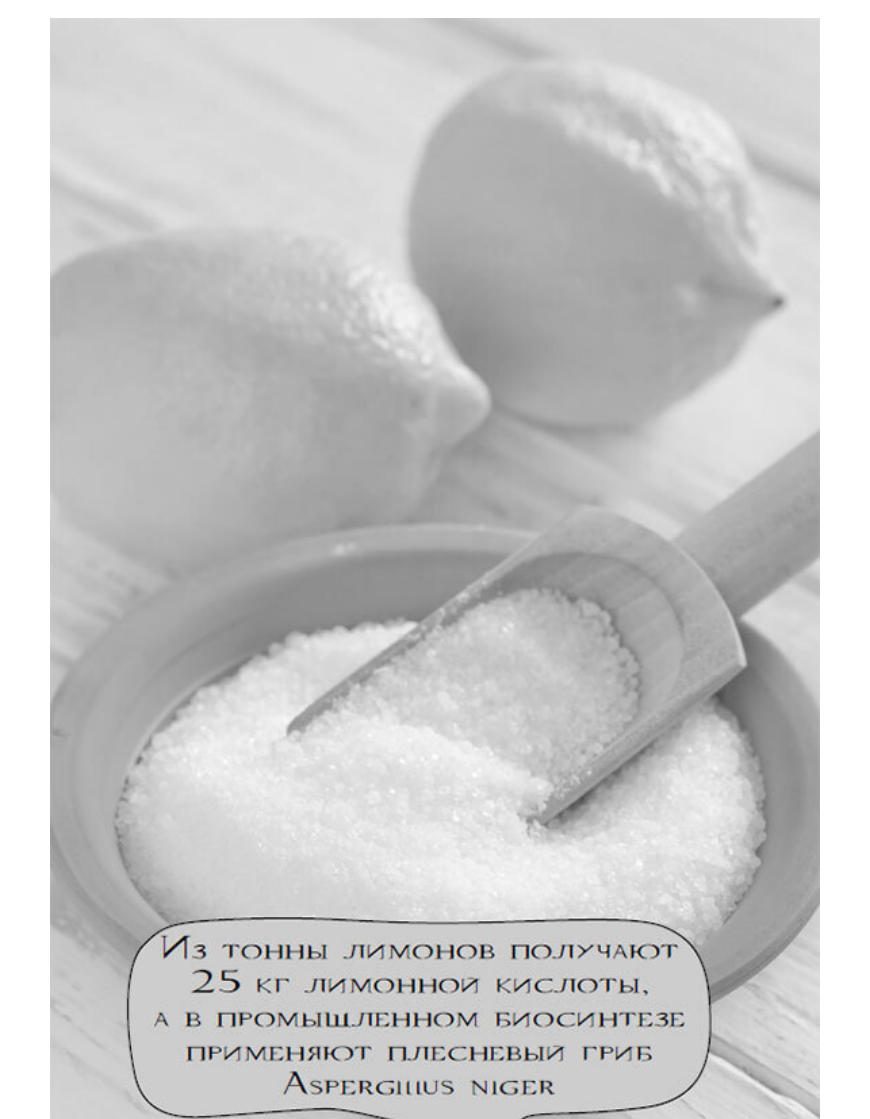
от антоцианов, растворенных в клеточном соке, каротиноиды содержатся в желтых и оранжевых пластидах – хромопластах. Ими богаты морковь, помидоры, перец, шиповник. Меланины – темные пигменты. Идеально черный пигмент в природе не существует, но черно-коричневые цвета, создаваемые меланинами, встречаются в коже красного винограда, лепестках некоторых цветков, черном чае и березовом грибе (чаге).

Бетулин – белый пигмент. Он окрашивает в белый цвет стволы берез.

Главная функция пигментов – фотосинтез. Благодаря им растениям удается использовать для фотосинтеза почти весь спектр видимого света, а также ультрафиолетовые и инфракрасные лучи.

Природа умеет и с небольшими средствами достигать великих эффектов.

Генрих Гейне

A black and white photograph showing two lemons in the background and a bowl in the foreground. The bowl is filled with a white, granular substance, likely citric acid, and a wooden scoop is resting inside it. The background is a light-colored, textured surface.

Из тонны лимонов получают
25 кг лимонной кислоты,
а в промышленном биосинтезе
применяют плесневый гриб
Aspergillus niger

№ 11. Кисленько! Кислоты в природе

Почти все органические кислоты относятся к карбоновым. В формуле карбоновых кислот присутствует фрагмент COOH . Это карбоксильная группа, состоящая из карбонильной (углерод (C) + кислород (O)) и гидроксильной (кислород (O) + водород (H)) групп.

Муравьиная кислота (CH_2O_2) – это прозрачная, пахучая и едкая жидкость. Попадая на кожу, кислота может вызвать ожог. Для муравьев кислота – это средство общения, сигнал об опасности и средство защиты. CH_2O_2 содержится в соке крапивы, хвое и фруктах. Муравьиная кислота полезна для крупных млекопитающих. Медведи с ее помощью выводят паразитов. Животное ложится на муравейник, а муравьи кусают его, впрыскивая кислоту.

Уксусная кислота (CH_3COOH) образуется в результате брожения в присутствии кислорода. В чистом виде она замерзает при $+16^\circ\text{C}$, за что ее называют ледяной.

Щавелевая ($\text{C}_2\text{H}_2\text{O}_4$), малоновая ($\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_4$) и лимонная ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_7$) кислоты – белые кислые кристаллики. Щавелевая и малоновая кислоты есть в плодах и листьях щавеля, спаржи, крапивы, рябины, черники. Много лимонной кислоты содержится в ягодах барбариса, земляники, малины, в овощах и фруктах, особенно в цитрусовых.

Молочная кислота ($C_3H_6O_3$) – промежуточный продукт обмена веществ у теплокровных существ. Кровососущие насекомые улавливают ее запах, что позволяет им находить жертву. Молочная кислота содержится в соленых огурцах, квашеной капусте, а также образуется при созревании сыра.

За счет кислот растения способны конкурировать друг с другом. Дикорастущие растения выделяют уксусную и масляную кислоту ($C_4H_8O_2$), тем самым подавляя рост или убивая другие растения.

Мал муравей, а жалит больно.

Корейская поговорка

№ 12. Из чего состоит воздух: чем на самом деле мы дышим?

Воздух – это смесь газов, образующая атмосферу Земли. Его основные компоненты – азот (N_2) и кислород (O_2). В состав воздуха входят и другие газы: аргон (Ar), углекислый газ (CO_2), неон (Ne), метан (CH_4), гелий (He), криптон (Kr), водород (H_2), ксенон (Xe).

Атмосфера загрязняется вредными выбросами заводов, фабрик, атомных электростанций и автомобилей. Согласно статистике ВОЗ, от воздействия загрязненного воздуха ежегодно погибает 7 миллионов человек. Основные «загрязнители» присутствуют в воздухе крупных мегаполисов и промышленных городов.

«Угарный газ» (CO) образуется при определенных условиях во время горения угля, газа и нефти. Углекислый газ (CO_2) – продукт окисления углерода. Малые количества CO_2 в воздухе – это норма. А вот его избыток способен привести к парниковому эффекту и, как следствие, к повышению температуры на планете. Диоксид серы (SO_2) является одной из причин выпадения кислотных дождей. Озон (O_3) – мощный окислитель и один из самых токсичных «загрязнителей». Углеводороды – соединения углерода (C) и водорода (H). Они содержатся в несгоревшем бензине, средствах

для химчистки и т. д. Металл свинец (Pb) токсичен в любой форме. Его используют в производстве красок и боеприпасов. Около 80 % соединений свинца попадает в воздух с выхлопными газами автомобилей.

Чтобы вдыхать меньше вредного воздуха, нужно чаще бывать в лесопарковых зонах, садах и парках. Растения поглощают из воздуха вредные вещества и обогащают его кислородом. Также рекомендуется регулярно проветривать квартиры и офисы.

Если хочешь жить, нужно научиться вообще не дышать.

Александр Покровский

№ 13. Извержение вулкана: как пахнет сера?

Сера (S) встречается в природе в свободном состоянии (самородная сера) и в виде соединений. Раньше серу добывали после извержения вулканов, а наибольшую ценность представляли продукты, содержащие углекислый газ и сероводород (H_2S).

Во время извержения вулкан выбрасывает на поверхность раскаленные осколки горных пород, пепла, магмы и газов. Вулканический газ – это настоящий химический коктейль из пара, углекислого газа, сероводорода, оксида углерода (CO), азота (N_2), оксида серы (SO), газообразной серы (S_2) и других летучих соединений.

Вулканы могут испускать ядовитые газы даже между извержениями. Вулканические газы поднимаются в атмосферу и выпадают в виде кислотных дождей. Сера и ее соединения имеют удушающий зловонный запах. Сероводород (H_2S), например, пахнет протухшим куриным яйцом.

В ИСТОРИИ ХИМИИ
БОЛЕЕ 250 РАЗ
ВСТРЕЧАЛИСЬ
ЛОЖНЫЕ ВЕЩЕСТВА,
КОТОРЫЕ
ОКАЗЫВАЛИСЬ
СОЕДИНЕНИЯМИ
УЖЕ ИЗВЕСТНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ.
ТАК, ИЗ 100
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ ВСЕГО
ЛИШЬ 15 ОКАЗАЛИСЬ
«ЧИСТЫМИ».

№ 14. Как рождаются алмазы?

Алмаз – модификация чистого углерода (С). Этот минерал – одно из самых твердых веществ в мире и ценнейший драгоценный камень.

Алмазы образуются под землей на глубине 100–200 км. Температура в местах их «рождения» достигает 1100–1300 °С, а давление – 35–50 килобар. При таких условиях углерод, содержащийся в графите, превращается в алмаз, имеющий плотную кубическую структуру. Спустя миллиарды лет, проведенные в недрах планеты, алмазы попадают на поверхность Земли во время вулканических взрывов. Так образуются целые месторождения драгоценных камней.

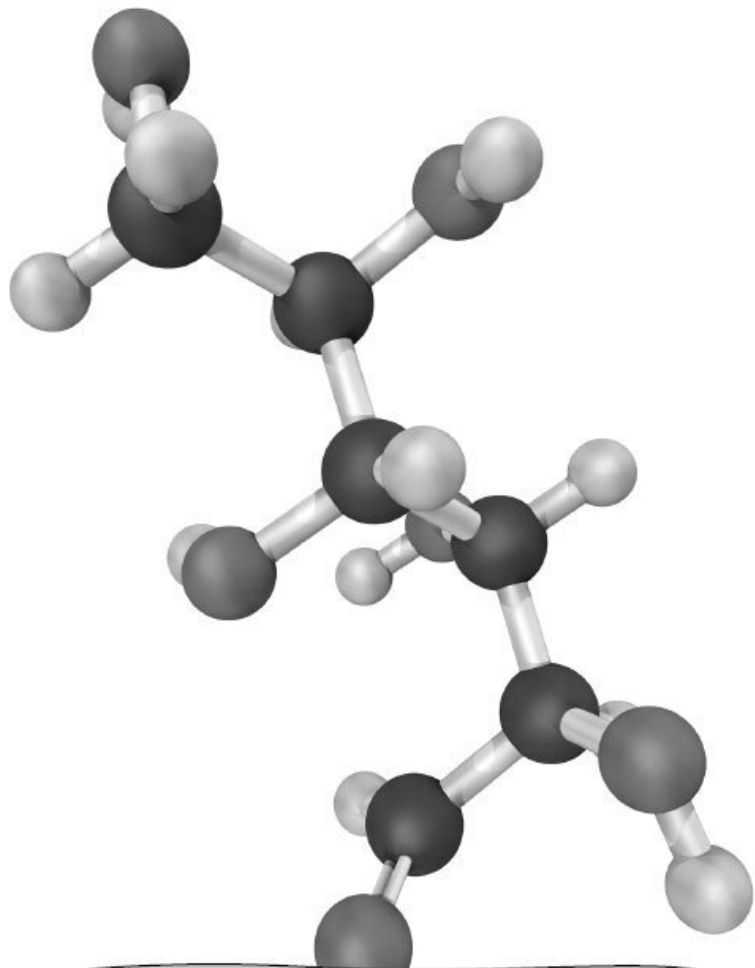
Кристалл алмаза – правильный многогранник, имеющий восемь граней. Вес алмаза измеряется в каратах. Один карат равен 0,2 грамма, или 200 миллиграммов. Алмазы массой более 15 карат встречаются редко, массой в сотни карат считаются величайшей редкостью.

До недавнего времени самым крупным считался «Куллинан». Его обнаружили в 1905 году в Южной Африке. Масса алмаза составляла 3106 карат (621 г). Во время обработки «Куллинан» раскололи на 105 частей. Самую крупную (516,5 карата, вес 103,3 г) назвали «Звезда Африки». В 2015 году в ЮАР был найден алмаз весом 7000 каратов (примерно 1,5 кг).

После огранки алмазы превращаются в сверкающие бриллианты. Как правило, алмазы бесцветны, но есть и исключения. Бриллиант «Фиорентино», тайну исчезновения которого до сих пор не раскрыли, весил 137 карат и имел золотисто-желтый оттенок. Знаменитый «Орлов» (199,6 карат) зеленовато-голубого цвета. «Хоуп» (45,5 карата) имеет насыщенный сапфирово-синий отлив. Крайне ценны красные алмазы. В мире их всего 10.

Алмазы можно отыскать лишь в недрах земли; истины можно отыскать лишь в глубинах человеческой мысли.

Виктор Гюго



ПОЛИСАХАРИД МАЛЬТОДЕКСТРИН —
ПИЩЕВАЯ ДОБАВКА В ДЕТСКОМ
И ДИЕТИЧЕСКОМ ПИТАНИИ,

№ 15. Несоленая соль и несладкий сахар

Под понятиями «соль» и «сахар» мы обычно подразумеваем поваренную соль (хлорид натрия – NaCl) и сахарозу ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$). Но существуют соли и сахара, не имеющие привычного сладкого и соленого вкуса.

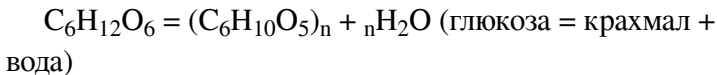
Далеко не все соли соленые. Бромид калия (KBr) и йодид аммония (NH_4I) обладают горько-соленым вкусом. Хлорид цезия (CsCl), бромиды рубидия (AlBr_3) и цезия (NaBr), иодиды калия (KI), рубидия (RbI) и цезия (CsI), сульфат магния (MgSO_4) сильно горчат. Раньше химики пробовали вещества на вкус. Возможно, именно это стало причиной смерти шведского химика Шееле. Ученый проводил опыты с синильной кислотой (HCN) и ее солями. Великий физик Исаак Ньютон тяжело заболел после исследования вкуса соединений ртути (Hg).

Полисахариды – сложные углеводы – несладкие. Каждый человек ежедневно употребляет в пищу около 500 г сахарозы в составе сложных углеводов.

Наиболее распространенные полисахариды – это крахмал ($((\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n)$), целлюлоза ($((\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n)$) и гликоген ($\text{C}_{24}\text{H}_{42}\text{O}_{21}$).

Крахмал содержится в растительных волокнах. Напри-

мер, в злаках и клубнях картофеля. Он образуется в тканях растений из глюкозы.



Гликоген содержится в клетках животных и человека.

Целлюлоза присутствует в некоторых продуктах питания.

В организме человека нет ферментов, способных ее расщепить. Однако жвачные животные способны переваривать целлюлозу, разделяя ее на молекулы глюкозы.

Молочный сахар, или лактоза ($\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$) – еще один из сахаров. Примерно 5 % лактозы содержится в молоке. Ее вкус почти в 3 раза менее сладкий, чем у сахарозы.

Не верь всему что видишь. Ведь даже соль выглядит как сахар.

Арабская пословица

Химия в быту

№ 16. Яды: убийцы или спасители?

Многие вещества, в зависимости от концентрации, могут навредить или принести пользу. Некоторые яды в малых дозах помогают излечиться от опасных болезней.

Одни яды убивают мгновенно, другие – медленно и мучительно. Синильная кислота (HCN) и ее соединения крайне опасны для человека. Даже микроскопическая доза соли синильной кислоты – цианида – способна мгновенно убить живой организм. Однако существует простое противоядие – сахар. При попадании в организм зарина ($\text{C}_4\text{H}_{10}\text{FO}_2\text{P}$) человек испытывает сильные мучения, приводящие к смерти. Этот яд долго использовали как химическое оружие. К счастью, сейчас его производство запрещено.

Аматоксины содержатся в ядовитых грибах. Первые симптомы отравления человек может почувствовать лишь спустя 10 часов.

Ртуть (Hg) способна накапливаться во внутренних органах и медленно отравлять организм в течение длительного времени.

Стрихнин ($\text{C}_{21}\text{H}_{22}\text{N}_2\text{O}_2$) получают из орехов чилибухи.

Его избыток приводит к отравлению, но в малых дозах вещество отлично помогает при параличе.

Тетродотоксин ($C_{11}H_{17}N_3O_8$) содержится в японской рыбе фугу. После попадания яда внутрь врачи не всегда успевают прийти на помощь. Несмотря на опасность, люди продолжают есть блюда из фугу.

Ядовитое вещество Ви-Экс, или V-газ ($C_{11}H_{26}NO_2PS$) используется военными в качестве химического оружия. Если вещество попадет в легкие или на кожу, то мучительной смерти не избежать.

Вещество рицин получают из растений. Этот яд очень мощный. Несмотря на запрет его применения, яд все же используют военные и террористы.

Пороки входят в состав добродетелей, как яды в состав лекарств.

Франсуа де Ларошфуко

№ 17. 10 причин безумно полюбить воду

Вода (H_2O) – жидкое прозрачное вещество. Она не имеет цвета, вкуса и запаха. Вот 10 причин любить и уважать воду.

1. Жизнь зародилась в воде, постепенно заселив сушу и воздух.

2. Вода – основа жизни на Земле. Все живые организмы и растения состоят из воды. Звери и рыбы – на 75 %, яблоки – на 85 %, помидоры – на 90 %, огурцы – на 95 %, медузы – на 99 %. Младенец состоит из воды на 86 %, а пожилой – на 50 %.

3. Вода – самая большая дорога, по ней передвигаются пассажирские и грузовые суда.

4. Вода охлаждает. В жару люди собираются у водоемов, чтобы пережить палящий зной. Воду используют для охлаждения оборудования.

5. Вода – прекрасный растворитель. Благодаря этому свойству мы едим соленый суп и пьем сладкий чай.

6. Вода – средство гигиены. Человек расходует на мытье рук и чистку зубов по 6–8 литров, на принятие душа около 14 литров в минуту, на принятие ванной около 150 литров, на стирку белья в стиральной машине – 2550 литров воды.

7. Вода предотвращает рак мочевого пузыря. Чем боль-

ше потребление жидкости, тем меньше риск заболеть. Частое мочеиспускание предотвращает накопление канцерогенов.

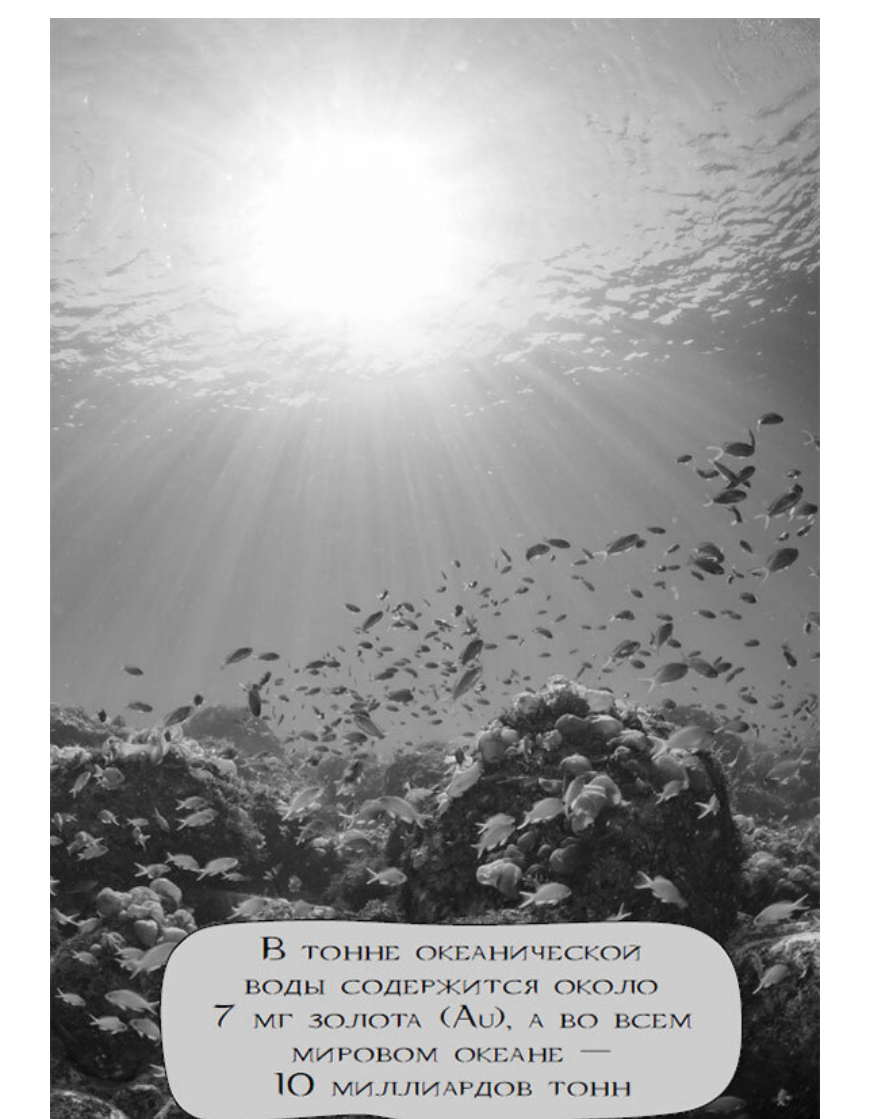
8. Вода помогает похудеть. Люди, выпивающие стакан воды перед едой, теряют лишний вес. Так они заставляют желудок работать быстрее.

9. Вода является природной смазкой для суставов. Она участвует в выработке суставной жидкости, которая защищает сустав от разрушения.

10. Вода полезна для здоровья кожи. Она насыщает ее клетки влагой, возвращая им эластичность и здоровый цвет.

Воде была дана волшебная власть стать соком жизни на Земле.

Леонардо да Винчи



В ТОННЕ ОКЕАНИЧЕСКОЙ
ВОДЫ СОДЕРЖИТСЯ ОКОЛО
7 МГ ЗОЛОТА (Au), А ВО ВСЕМ
МИРОВОМ ОКЕАНЕ —
10 МИЛЛИАРДОВ ТОНН

№ 18. Что делать, если вы разбили градусник: демеркуризация ртути

Ртуть (Hg) – высокотоксичный металл. В ртутном градуснике содержится до 5 грамм ртути. Если градусник разбился в комнате среднего размера (около 50 м^3), то концентрация паров ртути достигает 100 мг на м^3 . Это в 30 000 раз больше допустимой нормы.

Симптомы отравления ртутью: слабость, потеря аппетита, боль в горле при глотании, головные боли, привкус металла во рту, тошнота. Чтобы не отравиться, нужно хорошенько проветрить помещение, не допуская сквозняка, и ограничить доступ людей. Сам процесс демеркуризации (обезвреживания) ртути следующий.

1. Надев резиновые перчатки, соберите осколки градусника и шарики ртути. Это можно сделать при помощи двух листов бумаги и влажной ваты или кисточки для рисования. Закатите шарики ртути на лист и отправьте их вместе с осколками в стеклянную емкость с водой или раствором марганцовки. После этого тару плотно закрыть.

2. Затем проведите демеркуризацию при помощи перманганата калия (KMnO_4), то есть марганцовки, и воды. Растворите в ведре воды 20 г марганцовки и обработайте все поверхности. Через час продукты реакции марганца и паров

ртути смойте мыльно-содовым раствором (4 % мыла в 5-процентном растворе соды). Процедуры повторять несколько дней по 2–3 раза в день.

3. Во время работ нужно подумать и о своем здоровье. Для этого необходимо обработать марганцовкой и мыльно-содовым раствором перчатки и обувь. Прополоскать рот и горло слабым раствором марганцовки и принять пару таблеток активированного угля.

Отходы от термометра следует сдать в специальный пункт приема опасных отходов.

Поразительное вещество ртуть! Оно способно выдержать тонну стекла на маяке, но стоит надавить пальцем на ее каплю, как она ускользнет на свободу.

Марго Стедман

№ 19. Светящиеся вывески – это еще не все! Применение неона

Неон (Ne) – газ без цвета и запаха. По распространенности во Вселенной этот элемент находится на пятом месте после водорода (H), гелия (He), кислорода (O) и углерода (C).

При помощи жидкого неона можно создать температуру, подходящую для хранения ракетного топлива, консервации животных тканей или имитации космических условий.

Неон применяется в неоно-гелиевых смесях для дыхания. Они способны облегчить состояние больных, которые страдают расстройствами дыхания. Смесь неона и гелия также используется в газовых лазерах.

Красный неоновый цвет слабо рассеивается в тумане, поэтому неоновые лампы нашли применение для сигнальных целей на маяках и аэродромах. Водолазы используют неоно-гелиевую смесь чтобы избежать кессонной болезни на глубине.

Из литра морской
воды можно получить
20 граммов поваренной
соли (NaCl)



№ 20. Как продлить жизнь букета в вазе?

Увы, жизнь срезанного цветка коротка. Но ее можно продлить. Сначала следует удалить лишние листья и подрезать стебель острым ножом под углом 45° . Подрезать цветок лучше под водой. Так внутрь стебля не попадет лишний воздух.

Продлить жизнь букета также можно благодаря химии. Существует три основных вида химических веществ, поддерживающих жизнь срезанных цветов.

1. Ингибиторы. Эти соединения тормозят обмен веществ.
2. Стимуляторы роста. Они поддерживают жизнедеятельность растения.
3. Антисептики и консерванты. Не дают растительным волокнам гнить и разлагаться.

Для начала следует обработать цветы антисептиком. Подойдет перманганат калия – марганцовка (KMnO_4), борная кислота (H_3BO_3) или нашатырный спирт (NH_4OH). Нужно капнуть в воду несколько капель вещества и поместить в нее стебли на час. Этот способ очень любят тюльпаны и гвоздики.

Чтобы обезопасить воду в вазе от бактерий, необходимо добавить в нее четверть чайной ложки соды или налить вместо простой воды газированную минеральную воду. Еще од-

но средство от загнивания – древесный уголь, помещенный на дно вазы. Отличным ингибитором будет пара таблеток ацетилсалициловой кислоты – аспирин ($C_9H_8O_4$).

В качестве стимулятора роста подойдет обычный сахар. Стоит просто насыпать пару ложек сахара в вазу. Не помещают и несколько ложек яблочного уксуса ($C_4H_6O_5$).

Астры и хризантемы простоят дольше, если на литр воды добавить чайную ложку этилового спирта (C_2H_6O). Розы любят соль ($NaCl$). Оптимальное количество – половина чайной ложки на вазу.

Когда цветы срезают, у меня эта операция ассоциируется с казнью, а когда ставят в вазу – с реанимацией.

Януш Леон Вишневский

№ 21. Жидкое стекло. Плюсы и минусы силикатного клея


Жидкое стекло (силикатный клей) – это водный раствор силикатов натрия $\text{Na}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$ и (или) калия $\text{K}_2\text{O}(\text{SiO}_2)_n$. Его используют в производстве стройматериалов с жаростойкими и огнезащитными свойствами. Широкий спектр применения жидкого стекла связан с его свойствами.

1. Водостойкость. Добавление жидкого стекла делает раствор водостойким. 2. Антисептические свойства. Жидкое стекло препятствует появлению плесени. 3. Устойчивость к высоким температурам. Склеенные материалы тотчас становятся огнеупорными.

4. Прочность. Силикатный клей «намертво» соединяет материалы между собой.

5. Экономичность. Силикатный клей имеет низкую цену и небольшой расход.

Силикатный клей быстро кристаллизуется на воздухе, а значит, работать с ним следует быстро, четко и аккуратно.

A black and white photograph showing a person's hand on the handle of a light-colored, ribbed suitcase. The suitcase is on a cobblestone floor. A white, rounded rectangular text box is superimposed over the top of the suitcase. The text inside the box is in Russian and lists various products made from polycarbonate. The background shows the lower legs and feet of other people, suggesting a public space like an airport or train station.

Из поликарбоната
производят сумки, компакт-
диски, очки, линзы, фары,
детали компьютеров

№ 22. Поликарбонат – лучший друг садовода!

Поликарбонат – это бесцветный гранулированный полиэфир угольной кислоты (H_2CO_3). В 1890-е годы химик Альфред Айхорн в одном из опытов получил прозрачный нерастворимый осадок – поликарбонат. В то время открытие не только не принесло пользы, но и было названо мусором. О нем не вспоминали долгое время, пока вещество не было получено повторно спустя полвека. Независимо друг от друга поликарбонат получили немецкий ученый Герман Шнелл и американец Дэниел Фокс. С тех пор полимер начали производить массово.

Сегодня поликарбонат используют для строительства теплиц, парников и беседок. Интерес к материалу вызван его особыми качествами.

1. Прочность позволяет поликарбонату выдерживать высокие нагрузки.
2. Пластичность удобна для создания разнообразных конструкций.
3. Поликарбонат выдерживает широкий диапазон температур.
4. Легкость материала обеспечивает простоту монтажа.
5. Светопроводимость. Поликарбонат пропускает 90–

95 % света.

6. Экологичность. Материал можно многократно перерабатывать.

Поликарбонат бывает монолитный (цельный) и сотовый (состоящий из множества ячеек). Из сотового поликарбоната возводят теплицы и оранжереи. Благодаря светопроводимости и теплоизоляции он сохраняет тепло и обеспечивает освещенность. Суперпрочный поликарбонат подходит для облицовки фасадов и крыш зданий. Температура его горения свыше 500 °С. При плавлении поликарбоната выброс ядовитых веществ в атмосферу ничтожно мал, поэтому он неопасен для окружающей среды.

Изучение химии имеет двоякую цель: одна – усовершенствование естественных наук, другая – умножение жизненных благ.

Михаил Ломоносов

№ 23. Химия в холодильнике: неполезное соседство

Существует такой фокус: для того чтобы авокадо быстрее дозрело, нужно положить зеленый плод в один пакет с тремя желтыми бананами. Через пару дней авокадо будет спелым. На самом деле это не фокус, а химический процесс.

При созревании овощи и фрукты выделяют растительный гормон этилен (C_2H_4). Этилен образуется в растениях, запускает созревание плодов, после чего выделяется в окружающую среду.

Иногда сорванный плод дозревает быстрее того, что остался на дереве. Это происходит, потому что при нехватке влаги этилен выделяется интенсивнее. Если к незрелым фруктам положить созревший, то выделяющийся из него этилен ускорит процесс их созревания более чем в два раза.

Поэтому даже одно-единственное спелое яблоко в ящике с незрелыми способно довольно быстро «дозреть» весь урожай.

Это правило распространяется не только на овощи и фрукты, но и на цветы. Они тоже выделяют и улавливают этилен. Поэтому букет быстро завянет в прокуренном помещении – табачный дым содержит этилен. Кроме того, спелые овощи и фрукты тоже способны состарить срезанные цветы.

Если нужно подольше сохранить фрукты или овощи свежими, старайтесь сортировать продукты так, чтобы явно спелые плоды лежали отдельно от недозревших. На рынках и в супермаркетах, чтобы подольше сохранить спелый плод, применяют метилциклопропен (C_4H_6). Этот газ блокирует действие этилена. Другой способ, который используют при хранении яблок, – повышение концентрации углекислого газа (CO_2). Считается, что углекислый газ также подавляет действие этилена.

Не тряси зеленую яблоню – когда яблоко созреет, оно упадет само.

Итальянская пословица

МЫЛЬНЫЙ
ПУЗЫРЬ ЛОПАЕТСЯ
ЗА 0,001
СЕКУНДЫ. ЕГО
ПЛЕНКА —
ТОНЧАЙШАЯ
МАТЕРИЯ,
ДОСТУПНАЯ
НЕВООРУЖЕННОМУ
ВЗГЛЯДУ. ОНА
В 5000
РАЗ ТОНЬШЕ
ЧЕЛОВЕЧЕСКОГО
ВОЛОСА.

№ 24. Детская бытовая химия: есть ли смысл ею пользоваться?

В бытовой химии есть особая категория – продукция для детей. В ней запрещено использовать консерванты, красители и ароматизаторы. Первое отличие детского мыла от взрослого – отсутствие отдушек и красителей. Второе – меньшая кислотность. Высокий рН может раздражать нежную кожу ребенка. Кислотность в химических средствах не должна превышать 10 рН, в детских – 8 рН.

Разница между шампунями для взрослых и детей невелика. Большинство шампуней изготовлены с использованием поверхностно-активных веществ (ПАВ). Если смягчить ПАВ специальными добавками, получится «шампунь без слез». Единственное, чем отличается детский кондиционер, – гипоаллергенность.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.