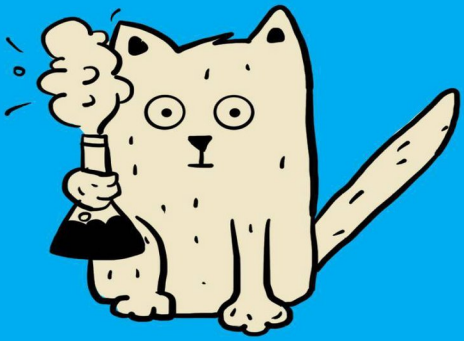
ЭЛЕМЕНТЫ | РЕАКЦИИ | ВЕЩЕСТВА | ОПЫТЫ



ХИМИЯ
без преград

Увлекательные научные факты, истории, эксперименты

БОМБОРА
ИЗДАТЕЛЬСТВО

Химия без преград. Увлекательные научные факты, истории, эксперименты

Анастасия Мартюшева

Аннотация
Анастасия Мартюшева. 99 секретов химии
Химия в природе
№ 1. Покормите пластиком микробов. Проблемы утилизации пластиковых изделий
№ 2. Питание солнечным светом. Явление фотосинтеза
№ 3. Их твердость не сломить: самые твердые материалы на свете
№ 4. Дышите глубже! Образование озона
№ 5. Можно ли выбрасывать «севшие» батарейки в мусорный бак? Почему нет?
№ 6. Пчелиная лаборатория. Как они это делают?
№ 7. Если вас укусили: антидоты
№ 8. «Живая» и «мертвая» вода
№ 9. Почему яд одних существ убивает, а других – исцеляет?
№ 10. Синий, красный, голубой – выбирай себе любой! Пигменты

№ 11. Кисленько! Кислоты в природе
№ 12. Из чего состоит воздух: чем на самом деле мы дышим?
№ 13. Извержение вулкана: как пахнет сера?
№ 14. Как рождаются алмазы?
№ 15. Несоленая соль и несладкий сахар Химия в быту
№ 16. Яды: убийцы или спасители?
№ 17. 10 причин безумно полюбить воду
№ 18. Что делать, если вы разбили градусник: демеркуризация ртути
№ 19. Светящиеся вывески – это еще не все! Применение неона
№ 20. Как продлить жизнь букета в вазе?
№ 21. Жидкое стекло. Плюсы и минусы силикатного клея
№ 22. Поликарбонат – лучший друг садовода!
№ 23. Химия в холодильнике: неполезное соседство
№ 24. Детская бытовая химия: есть ли смысл ею пользоваться?
№ 25. Чистота – залог здоровья. Про мыло
№ 26. Светящиеся в темноте. Люминофоры
№ 27. Нефть: можно ли ее есть, пить и носить?
№ 28. Сможем ли мы заправлять автомобиль водородом? И если да, то когда?

№ 29. «Почему же крашеная?» Перекись водорода для осветления волос
Химия внутри нас
№ 30. Гормоны счастья: эндорфин, серотонин и дофамин
№ 31. Железо – это вкусно! Микроэлементы
№ 32. Два обязательных витамина для домашней аптечки – А и С
№ 33. Никотиновая кислота: польза и вред
№ 34. Любовная химия. Феромоны
№ 35. Для вас, кофеманы! Влияние кофеина на организм
№ 36. Аспартам: что это такое и с чем его едят?
№ 37. Не все «Е» одинаково опасны: немного о пищевых добавках
№ 38. Самая вкусная пищевая добавка – глутамат натрия
№ 39. Кока-кола: правда и мифы о заморском напитке
№ 40. Полезные и неполезные жиры. В чем разница?
№ 41. Можно ли опьянеть от счастья? Сколько в организме алкоголя, никотина и наркотиков
№ 42. Что такое метаболизм и зачем его ускорять?
№ 43. Быстрее, еще быстрее… Ферменты

Элементы и вещества
№ 44. Металлы. Твердые и блестящие
№ 45. Такие разные неметаллы
№ 46. Амфотерные соединения – жизнь на два фронта
№ 47. В чем благородство благородных металлов?
№ 48. Вездесущий углерод
№ 49. Инертные газы. Благородные невидимки
№ 50. «Металл» и «мягкость» – понятия совместимые. Мягкие металлы
№ 51. Оксиды. Дружба с кислородом
№ 52. Кислоты и основания. Битва антиподов
№ 53. Почему таблица Менделеева выглядит именно так?
История химии
№ 54. Смейтесь, смейтесь… За что над Менделеевым подшучивали в обществе?
№ 55. Удалось ли превратить свинец в золото? Как алхимия стала лженаукой
№ 56. Элемент-убийца. Открытие фтора
№ 57. Кот помог открыть йод. Открытие йода Бернаром Куртуа
№ 58. Философский камень. Жажда бессмертия
№ 59. Они открыли радий: труды Марии и Пьера Кюри

№ 60. Позолоти ручку! История денежного металла

№ 61. Царская водка. Принимать внутрь строго запрещается!

№ 62. Горит – значит разлагается. Теория флогистона

№ 63. А у вас фартук взорвался! Открытие «бездымного пороха»

№ 64. Что такое триплекс? Как появилось небьющееся стекло

№ 65. Живые индикаторы. Как канарейки помогали шахтерам

№ 66. Некоролевская история королевы металлов. Платина

№ 67. Порох – убийца своего родителя Современная наука

№ 68. Плазма – новое состояние вещества

№ 69. И все-таки, что там с водой на Марсе?

№ 70. Нанотехнологии: решение насущных проблем

№ 71. Пополнение в таблице Менделеева. Новые элементы

№ 72. Ложка дегтя в бочке меда. Поговорим о гомеопатии

№ 73. Смартфон заколосился! Пшеница в составе экранов мобильных устройств

№ 74. Существуют ли противозачаточные таблетки для мужчин?
№ 75. Электробиоматериалы. Шаг к бессмертию?
№ 76. Новые репелленты. Потому и не кусают
№ 77. Биопринтинг. Напечатай мне сердце, мудрый Гудвин!
№ 78. Нанотехнологии на страже чистоты. В чем секрет новых покрытий?
№ 79. Аэрогель – легкий, как перышко!
№ 80. Магнитное мыло: какой в нем толк?
№ 81. Свитер из пробирки. Новые синтетические волокна
№ 82. Рукописи не горят: появилась огнеупорная бумага
Эксперименты: теория и практика
№ 83. Ты чего такой кислый? Интересные опыты с лимоном
№ 84. Шипящие бомбочки для ванн. Сделайте их сами!
№ 85. Заставьте мармеладных червячков танцевать!
№ 86. Похимичим? Рецепты приготовления средств для мытья посуды
№ 87. Делаем лизуна своими руками
№ 88. Как добыть искусственный снег из детско-

го подгузника?
№ 89. Шпионские хитрости: как сделать исчезающие чернила?
№ 90. Нет дыма без огня. А вот и неправда!
№ 91. Выращиваем кристаллы из соли и сахара
№ 92. Пенная вечеринка. Перекись водорода приглашает
№ 93. Лавовая лампа. Как смастерить необычный светильник?
№ 94. Страх и ужас – змеи фараонов из песка
№ 95. Розы красные… или белые… или красные? Эксперимент с аммиаком
№ 96. Мини-вулкан у вас дома
№ 97. Какая гадость эта ваша яичница! Какова на вкус зеленая глазунья?
№ 98. Что такое неньютоновская жидкость. Делаем сами!
№ 99. Как заставить помидор светиться?

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 A4 сохранён издательский дизайн.

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 удается 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.

> Людям 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.

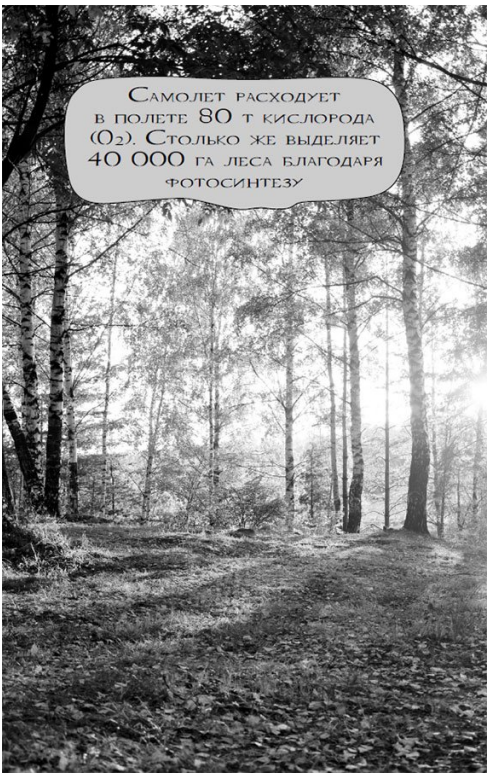
$$2H_2O \rightarrow 4e + 4H^+ + O_2\uparrow$$

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

$$24H^+ + 6CO_2 \rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6H_2O$$

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
(O_2). 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, 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».

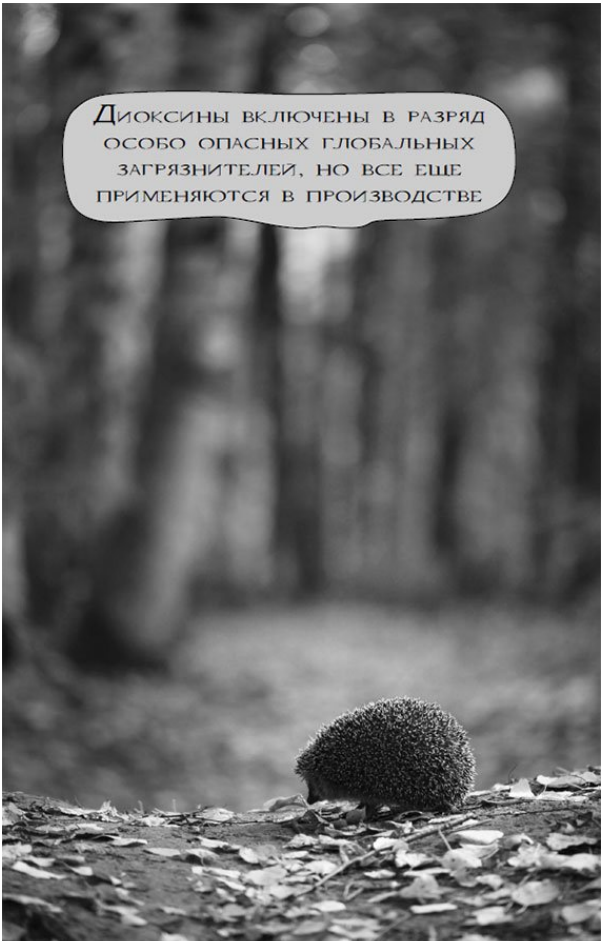
Батарейка, выброшенная в мусор, оказыва-

ется 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. Диоксинам, 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 ($C_6H_{12}O_6$), 40 % фруктозы ($C_6H_{12}O_6$) и всего 0,18–0,2 % сахарозы ($C_{12}H_{22}O_{11}$).

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 ($C_{12}H_{22}O_{11}$). 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.

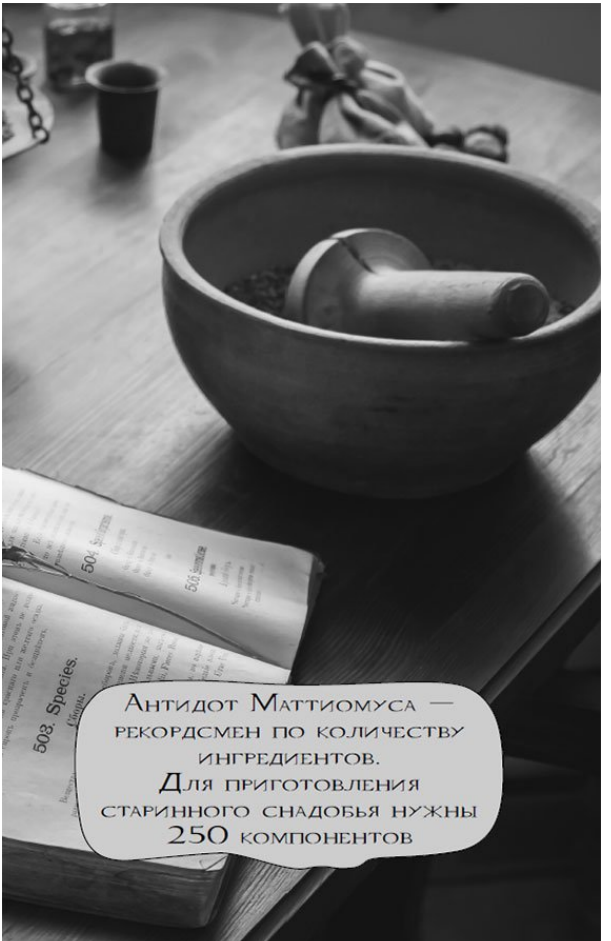
Ученые добывают змеиный яд и микроскопическими дозами вводят его лошадям. Такая дозировка не вредит животному, но лошадиный организм в ответ на яд начинает вырабатывать антитела. Этот процесс длится несколько дней. Затем, когда в крови животного выработано достаточно антител, ученые берут у лошади около 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 pH. 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 pH. 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.

—C=C–C=C–

Чем больше элементов в цепочке, тем насыщеннее окрас. Существует несколько групп растительных пигментов. Хлорофилл ($C_{55}H_72O_5N_4Mg$) — 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.

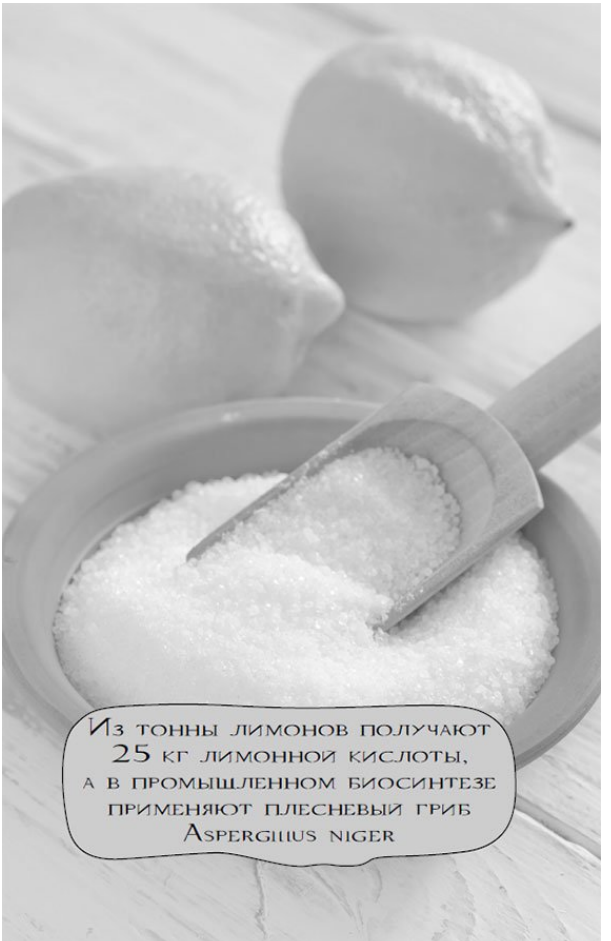
Флавоны и флавонолы — желтые пигменты. Они хорошо растворяются в воде, поэтому наши предки использовали флавоноловые красители для окраски тканей.

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 кожуре 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***


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 °C, за что ее называют ледяной.

Щавелевая ($C_2H_2O_4$), малоновая ($C_3H_4O_4$) и лимонная ($C_6H_8O_7$) 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 кис-

лотных 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 (C). 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 °C, 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.

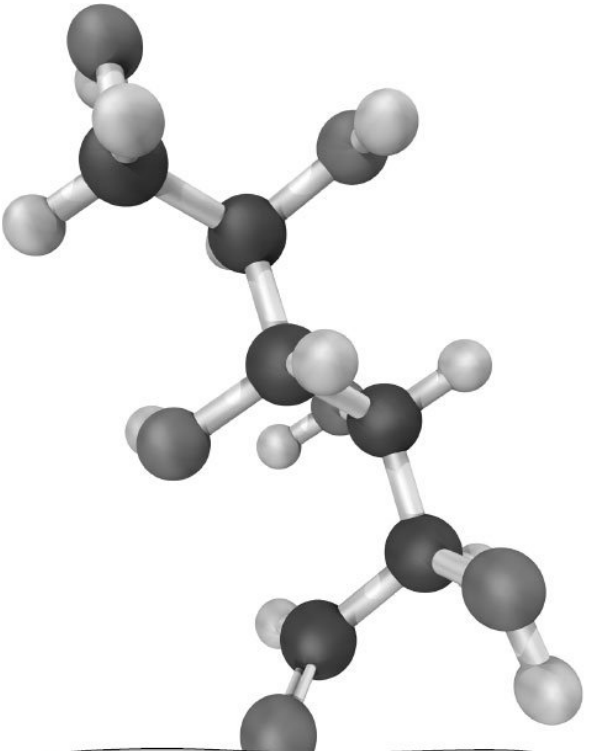
Кристалл алмаза — правильный многогранник, имеющий восемь граней. Вес алмаза измеряется в каратах. Один карат равен 0,2 грамма, или 200 миллиграммов. Алмазы массой более 15 карат встречаются редко, массой в сотни карат считаются величайшей редкостью.

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, производится из крахмала, питательной ценности не имеет

№ 15. Несоленая соль и несладкий сахар

Под понятиями «соль» и «сахар» мы обычно подразумеваем поваренную соль (хлорид натрия — NaCl) и сахарозу ($C_{12}H_{22}O_{11}$). 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 ($(C_6H_{10}O_5)_n$), целлюлоза ($(C_6H_{10}O_5)_n$) и гликоген ($C_{24}H_{42}O_{21}$).

Крахмал содержится в растительных волокнах. Например, в злаках и клубнях картофеля. Он образуется в тканях растений из глюкозы.

$C_6H_{12}O_6 = (C_6H_{10}O_5)_n + {}_nH_2O$ (глюкоза = крахмал + вода)

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 ($C_{12}H_{22}O_{11}$) — 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 ($C_4H_{10}FO_2P$) 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 ($C_{21}H_{22}N_2O_2$) 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.

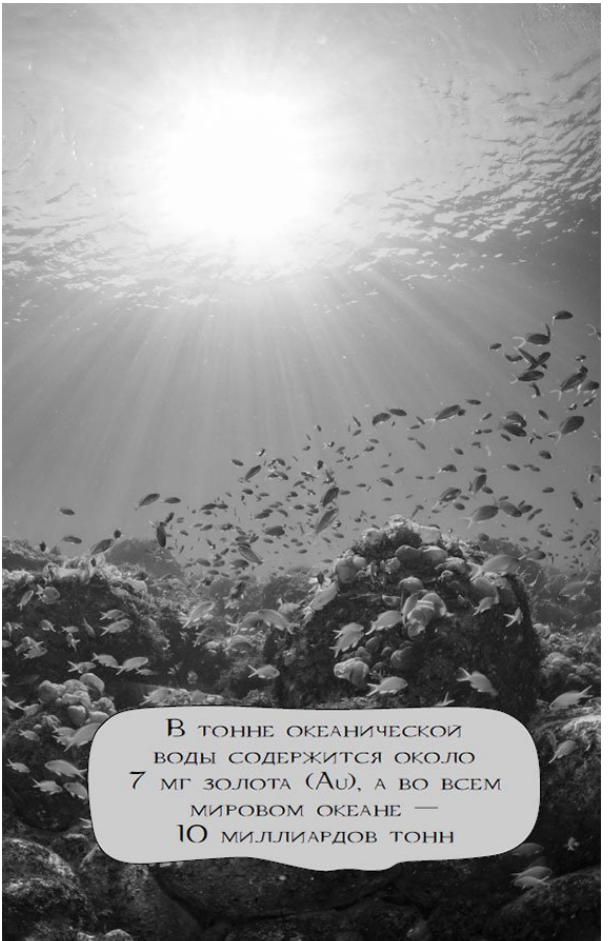
7. Вода предотвращает рак мочевого пузыря. Чем больше потребление жидкости, тем меньше риск заболеть. Частое мочеиспускание предотвращает накопление канцерогенов.

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 по-

мощи 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***

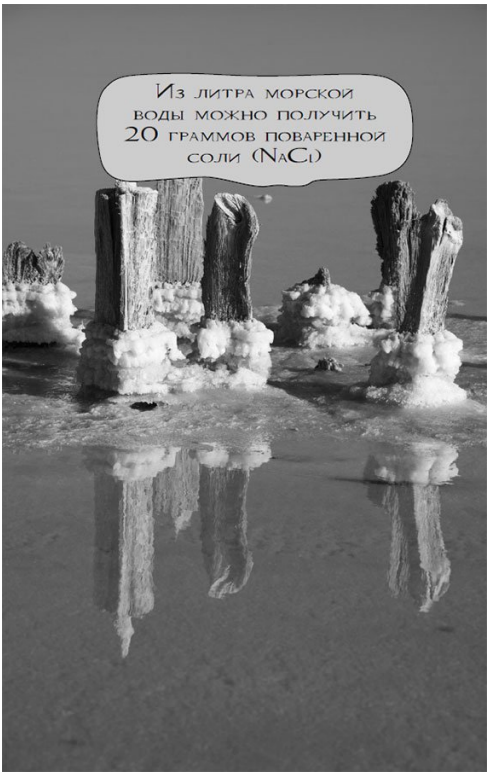
№ 19. Светящиеся вывески – это еще не все! Применение неона

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 тюль-

паны 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 одно средство от загнивания — древесный уголь, помещенный на дно вазы. Отличным ингибитором будет пара таблеток ацетилсалициловой кислоты — аспирина ($C_9H_8O_4$).

В качестве стимулятора роста подойдет обычный сахар. Стоит просто насыпать пару ложек сахара в вазу. Не помешают 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 $Na_2O(SiO_2)_n$ и (или) калия $K_2O(SiO_2)_n$. 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.


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 неспелым 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 неспелыми способно довольно быстро «дозреть» весь урожай.

Это правило распространяется не только на овощи и фрукты, но и на цветы. Они тоже выде-

ляют 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 pH может раздражать нежную кожу ребенка. Кислотность в химических средствах не должна превышать 10 pH, в детских — 8 pH.

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.

Главная рекомендация для родителей, выбирающих детскую косметику: читайте состав на этикетке. Следите, чтобы в составе не было веществ, вызывающих аллергию.

№ 25. Чистота – залог здоровья. Про мыло

Кусок мыла состоит из растворимых солей жирных кислот. Формула твердого мыла может выглядеть так: $C_{17}H_{35}COONa$, а жидкого — так: $C_{17}H_{35}COOK$. В состав мыла могут входить всевозможные ароматизаторы, красители, порошки и отдушки.

Мыло не портится со временем, а «дозревает», как сыр или вино. Старое мыло лучше пенится и меньше раздражает кожу. Варят мыло из животных и растительных жиров. Иногда используют жирозаменители: синтетические жирные кислоты, канифоль, нафтеновые кислоты, талловое масло.

Получают мыло путем реакции омыления. Омыление — это гидролиз жиров с щелочами, в результате которого образуются соли щелочных металлов и спирты. Жиры вступают в реакцию с щелочью только в присутствии воды.

Щелочь + Вода + Жир = Мыло + Глицерин

В результате реакции образуется мыльный клей — вязкая жидкость, загустевающая при

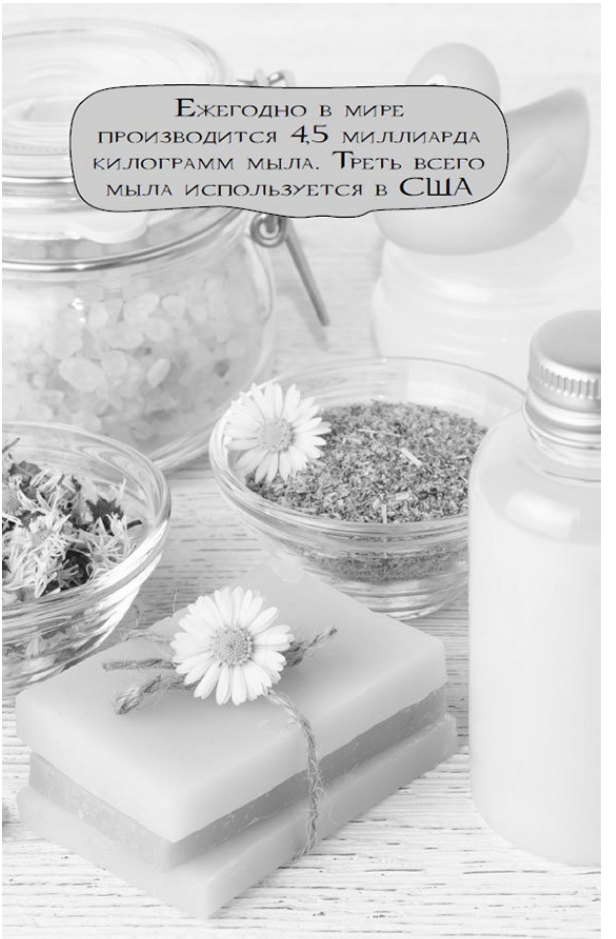
охлаждении. Мыло, полученное из мыльного клея, содержит 40–60 % жиров. Такой продукт называется «клеевым мылом», а способ его получения — прямым методом.

Второй метод получения мыла — косвенный — заключается в обработке мыльного клея электролитами, в результате чего жидкость расслаивается. Верхний слой называют мыльным ядром. В нем содержится 60 % жирных кислот. Нижний слой называется подмыльный щёлок. Это раствор электролита с большим содержанием глицерина. Мыло, полученное этим способом, называется «ядровым».

Существует высший сорт мыла — пилированное. Его получают путем перетирания сухого ядрового мыла на валиках пилирной машины. В мыле высшего сорта содержится больше жирных кислот — около 72–74 %. Пилированное мыло устойчиво к усыханию и перегреву при хранении.

Всё в руках человека! Поэтому мойте их чаще.

Станислав Ежи Лец


Ежегодно в мире производится 4,5 миллиарда килограмм мыла. Треть всего мыла используется в США

№ 26. Светящиеся в темноте. Люминофоры

Люминофор — это вещество, которое поглощает энергию и преобразует ее в световое излучение. Чаще всего люминофор встречается в виде порошка, размеры его частиц от 3 до 50 микрометров (1 мкм = 0,001 мм).

Чем крупнее частица, тем интенсивнее свечение. Чтобы излучать яркий свет в темноте, люминофору достаточно 40-минутной «подзарядки» на свету. После этого он перестает поглощать энергию и светит 10–12 часов.

Днем цвет порошка белый с едва заметным зеленоватым оттенком. В темноте он светится синим, желто-зеленым или бирюзовым светом. Чтобы получить другие цвета, в порошок добавляют красный, желтый, оранжевый или фиолетовый флуоресцентный пигмент. Флуоресцентные краски способны сиять 60–80 минут.

Используют люминофор для изготовления лакокрасочной продукции и самоклеящейся пленки.

№ 27. Нефть: можно ли ее есть, пить и носить?

Нефть — это полезное ископаемое, маслянистая горючая жидкость, состоящая из углеводородов. Как правило, нефть черная, однако в зависимости от места добычи она может быть коричневой, вишневой, зеленой, желтой, даже прозрачной.

Самый важный продукт, получаемый из нефти, — топливо. Но, оказывается, почти все, что нас окружает, частично состоит из продуктов переработки нефти. Один из них — полиэтилен. Миллионы тонн полиэтиленового пластика идут на изготовление пакетов, пищевых контейнеров и пластиковых бутылок. Губная помада тоже содержит углеводороды. Например, жидкий и твердый парафин и церезин.

Аспирин — один из самых популярных и безопасных препаратов от боли и жара. Ежегодно в мире употребляется несколько миллиардов «шипучих» таблеток. А производство аспирина начинается с нефтепродуктов — бензола и углеводорода.

Еще один популярный продукт с частичкой

нефти — жевательная резинка. Ее основа готовится как из природных компонентов, так и из полиэтиленовых и парафиновых смол.

Немнущаяся одежда содержит волокна полиэстера. Его получают из нефти. Такие ткани не мнутся, легко стираются и не теряют форму.

Для солнечных батарей также необходимы продукты переработки нефти. Фотоэлементы, преобразующие солнечную энергию в электрическую, наносятся на панели, состоящие из нефтяных смол. Из нефти получают уникальный материал — нейлон. Легкое и прочное синтетическое волокно используют в производстве множества вещей: от жидкости для мытья посуды до парашютов.

Цветные парафиновые мелки — тоже продукт переработки нефти. Их делают из парафиновых смол, как и свечи.

> Нефть – это кровь, пульсирующая по артериям войны.
>
> ***Юлиан Семенов***

Ежедневно человечество расходует количество нефти, которое создавалось природой 1,5 тысячи лет. Если бы скважины не разрабатывали после того, как нефть прекращает фонтанировать, 80% нефти оставалось бы в земле.

№ 28. Сможем ли мы заправлять автомобиль водородом? И если да, то когда?

Запасы топлива на планете не вечны. Наука занимается разработками альтернативных видов топлива. Один из них — водород (H). В двигателях внутреннего сгорания водород может использоваться как гибридный двигатель и топливный элемент.

В гибридном двигателе водород применяется в качестве «добавки» к бензину или газу. Двигатели с топливным элементом расщепляют атомы водорода на электроны и протоны, генерируя электроэнергию самостоятельно.

Водородный двигатель решит массу экологических проблем. Минимальные загрязнения будут, но только из-за наличия масла в автомобиле. Несмотря на преимущества водородного двигателя, в нем есть и недостатки. Водород летуч. Залить топливо из канистры или «подкрепиться» из бака другого авто не выйдет. Заправиться можно только на специализированной заправке. При использовании водородного топлива велик риск

взрыва. Теоретически, достаточно одной искры, чтобы автомобиль разлетелся на части.

Высокая цена на топливо и сам водородный двигатель увеличивают стоимость автомобиля. Он стоит вдвое дороже бензинового аналога, а его сервис дороже в 100 раз. Водородный двигатель объемный, поэтому в легковых автомобилях он займет часть багажного отделения.

Двигатель, работающий на водороде, уже используется. Несколько известных автопроизводителей выпустили линейки таких автомобилей. Но чтобы они стали доступны всем, разработчикам следует устранить минусы устройства и уменьшить его стоимость.

> Разумный человек приспособляется к миру; неразумный пытается приспособить мир к себе. Поэтому прогресс всегда зависит от неразумных.
>
> ***Джордж Бернард Шоу***

№ 29. «Почему же крашеная?» Перекись водорода для осветления волос

Пероксид водорода (H_2O_2) — это бесцветная жидкость с «металлическим» привкусом. Пероксид, или перекись, хорошо растворяется в воде, спирте и эфире.

Перекись используют как отбеливатель и дезинфектор. Ею обрабатывают различные поверхности, в том числе и имеющие отношение к пище (разделочные доски, холодильники). Водный раствор пероксида водорода убивает микробов даже на воспаленных слизистых носа и горла. Перекись также используют как средство от плесневого грибка.

Наряду с этим перекись водорода является популярным средством для осветления волос. Побочные эффекты, такие как ломкость и выпадение волос, не останавливают энтузиастов. Механизм осветления заключается в химической реакции. Вещество воздействует на волос, обесцвечивая пигмент меланин, придающий волосам цвет.

Химия внутри нас

№ 30. Гормоны счастья: эндорфин, серотонин и дофамин

Для организма человека счастье — это химическая реакция, происходящая при участии гормонов. Существует три «гормона счастья»: эндорфины, серотонин и дофамин.

Эндорфины вырабатываются в нейронах головного мозга. Они способны ослаблять боль и управлять эмоциями. Эндорфины устраняют тревогу и стресс, регулируют кровяное давление, ускоряют заживление ран и активизируют мыслительные процессы. При недостатке эндорфинов человек испытывает хроническую усталость и депрессию, становится раздражительным и вспыльчивым. Организм производит эти гормоны при активных физических нагрузках и употреблении в пищу клубники, винограда, бананов и шоколада.

Отличительная черта серотонина — стимуляция двигательной активности. При достаточном уровне серотонина человек чувствует уверенность в своих действиях. При нехватке гормона наблюдаются рассеянность, зацикленность на

мелких проблемах, нарушения сна и депрессия. Симптом нехватки серотонина — потребность в мучном и сладком. Сладости и углеводы повышают уровень серотонина, но спустя пару часов прежние показатели возвращаются. Выход — «заедать» депрессию продуктами, богатые триптофаном. Триптофан содержится в голландском сыре, рыбе, яйцах, мясе, орехах, горьком шоколаде и бобовых.

Дофамин — гормон мотивации. При его недостатке в крови человек становится пассивными и нерешительными. Поднять уровень дофамина можно, погружаясь в дела, приносящие удовольствие. Например, занимаясь любимым хобби, поедая деликатес, читая интересную книгу. Доказано, что даже воспоминание о занятии, приносящем удовольствие, заставляет организм вырабатывать дофамин.

> Подлинное счастье стоит недорого: если за него приходится платить высокую цену, значит, это фальшивка.
>
> ***Коко Шанель***

№ 31. Железо – это вкусно! Микроэлементы

Микроэлементы — это химические элементы, содержащиеся в организме в очень небольших количествах (менее 0,001 %). Если организм получает недостаточно микроэлементов из продуктов питания, он начинает «высасывать» их из других тканей, создавая дефицит минеральных веществ.

Минеральные вещества делятся на макроэлементы, микроэлементы и ультрамикроэлементы. Тело человека содержит от 10 г до килограмма макроэлементов. К ним относится, например, кальций. Микроэлементов в организме не больше пары граммов. Это железо (Fe), кобальт (Co), цинк (Zn), йод (I) и другие. Ультрамикроэлементов в организме ничтожно мало. Это ртуть (Hg), уран (U), золото (Au) и другие.

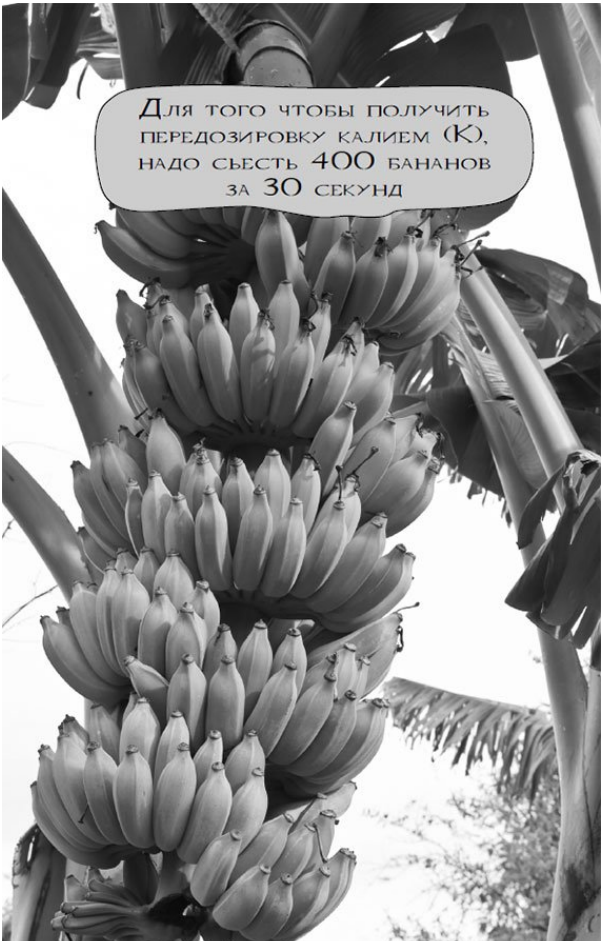
Основные источники микроэлементов — это пища и вода. Натрий (Na) предотвращает обезвоживание организма и помогает проводить электрические импульсы по мышцам и нервным окончаниям. Калий (K) поддерживает в клетках

постоянную среду. Кальций (Ca) — строительный материал для человеческого скелета, придающий костям прочность. Основной источник кальция — молочные продукты.

Железо (Fe) необходимо для кроветворения и обмена веществ. Оно участвует в снабжении клеток кислородом. Железо содержится в печени животных, яблоках, гранате, свекле. Йод (I) отвечает за работу щитовидной железы, помогает регулировать рост и развитие организма. Фтор (F) — коварный элемент. Его нехватка, как и избыток, делает кости хрупкими. Поэтому количество фтора в рационе следует четко дозировать.

Медь (Cu) обеспечивает нормальные внутриклеточные реакции. Меди много в кофе, чае, выпечке и грибах. Цинк (Zn) присутствует в половых железах и органах зрения человека. Кобальт (Co) способствует усвоению организмом витамина B12. Он также участвует в кроветворении и регенерации мышц.

> Мы живем не для того, чтобы есть, а едим для того, чтобы жить.
>
> ***Сократ***


Для того чтобы получить передозировку калием (K), надо съесть 400 бананов за 30 секунд

№ 32. Два обязательных витамина для домашней аптечки – А и С

Витамин А важен для иммунитета и здорового обмена веществ. Он регулирует рост и регенерацию клеток, замедляет процесс старения. Ретинол (витамин А1) полезен для кожи и слизистых.

Синтетический аналог витамина А — ретиноид — добавляют в антивозрастные кремы, лосьоны для загара, препараты против прыщей и кремы от растяжек. Суточная потребность в витамине А для взрослого мужчины составляет 900 микрограмм, для женщины — 700, для детей — 300–400 микрограмм.

В овощах и фруктах содержится бета-каротин, который при пищеварении превращается в витамин А. Две средних моркови обеспечивают человеку суточную норму витамина А.

Витамин С поддерживает здоровье соединительной и костной ткани, укрепляет иммунитет и помогает бороться со старением.

Благодаря ему мышцы легко восстанавливаются после физических нагрузок. Он помогает усвоению питательных веществ и снижает об-

разование холестериновых бляшек на стенках сосудов.

Суточная норма витамина С составляет 90 мг для мужчин, 75 мг для женщин и 3550 мг для детей. Аскорбинка — это витамин С в чистом виде. В день можно употреблять 3000 мг аскорбиновой кислоты.

Витамин С растворим и не накапливается в организме. Его излишки выводятся с мочой. Именно поэтому витамин С необходимо потреблять ежедневно, а не пропивать курсами. Больше всего витамина С содержится в свежем шиповнике, сладком красном перце, облепихе, черной смородине, зеленой петрушке и шпинате. Умеренный дефицит витамина С свойствен для городских жителей, но легко восполним рациональным питанием.

> Наши пищевые вещества должны быть лечебным средством, а наши лечебные средства должны быть пищевыми веществами.
>
> ***Гиппократ***

№ 33. Никотиновая кислота: польза и вред

Никотиновая кислота ($C_6H_5NO_2$) — это витамин B3. Она не имеет отношения к никотину, который содержится в табачных продуктах. Это два абсолютно разных вещества.

Витамины поддерживают работу организма. Их недостаток опасен всевозможными осложнениями, собственно, как и избыток. Суточная потребность в витамине B3 — 5–10 мг, при беременности — 15 мг. Витамин B_3 участвует в процессе расщепления жиров в организме: он превращает пищу в энергию.

Витамин B3 есть в рыбе и мясе, яичном желтке, молоке, сырах, подсолнечных семечках, гречке, проросшей пшенице, грибах и арахисе. Явным плюсом этого витамина является то, что он почти не боится тепловой обработки. При варке B3 теряет лишь 20 % своей ценности. Наш организм способен производить никотиновую кислоту самостоятельно. Для этого нужно употреблять в пищу бананы, кедровые орехи, кунжут и овес. В них содержится аминокислота триптофан,

которая в процессе пищеварения и трансформируется в В3.

1. Витамин В3 снижает уровень вредного холестерина.

2. Принимает участие в переработке белков, жиров, углеводов.

3. Ускоряет обмен веществ и выводит токсины.

5. Уменьшает воспалительные процессы.

6. Расширяет сосуды и уничтожает холестериновые «бляшки».

Избыток В3 может вызвать аллергическую реакцию — сыпь или крапивницу, головную боль и проблемы с печенью. При дефиците витамина В3 наблюдаются ухудшение аппетита, слабость, раздражительность и беспокойство. Назначение витамина лучше доверить специалисту. Врач сможет определить, есть ли в этом необходимость.

Если человек знает меру, он знает все.

Томас Карлейль

№ 34. Любовная химия. Феромоны

Феромоны — это летучие вещества, которые выделяют некоторые живые организмы, в том числе и человек, сигнализируя о чем-либо.

Впервые феромоны обнаружили немецкие ученые. Они нашли в железах самок шелкопряда особое вещество, привлекающее самцов, и назвали его бомбикол. Из нескольких десятков тысяч особей удалось получить всего 4 мг бомбикола. Сейчас науке известно несколько тысяч феромонов.

Феромоны разделяют на релизеры и праймеры. Релизеры побуждают особь к действиям: привлекают партнеров во время брачного сезона, сигнализируют об опасности. Влияние праймеров формирует определенное поведение. Например, пчела-матка при помощи особого феромона подавляет половое развитие других пчел-самок, превращая их в рабочих пчел.

Мужской феромон, привлекающий женщин, называется андростерон, а женский — копулин.

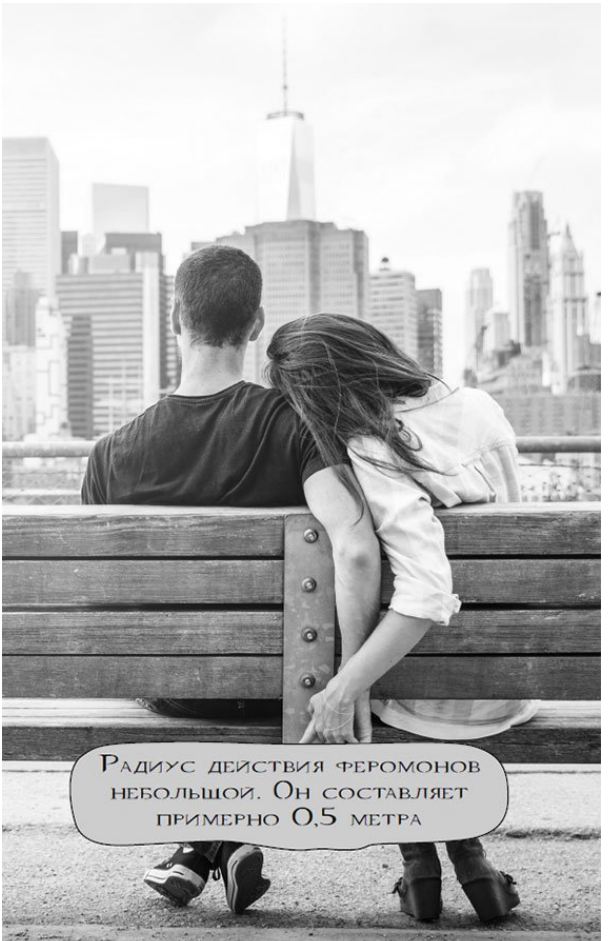
Эти половые гормоны вырабатывают надпочечные железы.

Насекомые благодаря феромонам посылают

своим сородичам самые разные сигналы. Муравьи с их помощью оставляют на своем пути специальные метки, которые помогают им найти дорогу обратно в муравейник. Отдельные запахи муравьи испускают, оповещая друг друга об опасности. Они служат сигналом к бегству или к нападению.

Феромоны активно применяют в сельском хозяйстве. Они приманивают насекомых и помогают уничтожать вредителей. Распыленные над полями феромоны позволяют обмануть самцов. Привлеченные синтетическим запахом самцы насекомых не могут найти самку для спаривания, и популяция вредителей сокращается.

> Любовь – это всего лишь химия, красиво возвышенная человеком.
>
> ***Кёртис Фосборн***


Радиус действия феромонов небольшой. Он составляет примерно 0,5 метра

№ 35. Для вас, кофеманы! Влияние кофеина на организм

Кофеин ($C_8H_{10}N_4O_2$) содержится в листьях, плодах и семенах некоторых растений. Долгие годы люди добывали его из чайных листьев и кофейных зерен. Кофеин употребляли как стимулятор нервной системы и бодрящее средство при сонливости. С момента употребления чашки чая или кофе кофеин полностью всасывается через 45 минут.

Смертельная доза кофеина — около 10 г. Это 15 литров кофе или сто 0,25-литровых банок энергетического напитка. Безопасная доза кофеина — до 300 мг в день. Он содержится во многих продуктах питания, например: 90–200 мг — в чашке кофе эспрессо; 150–300 мг — в чашке кофе американо; 40100 мг — в чашке растворимого кофе; 80 мг — в 100 г шоколада; 100–350 мг — в литре энергетического напитка.

Кофеин подавляет чувство усталости и сонливости. Угнетая аденозин — нейростимулятор сна — в организме, кофеин заставляет человека чувствовать себя бодрее. Также он повышает

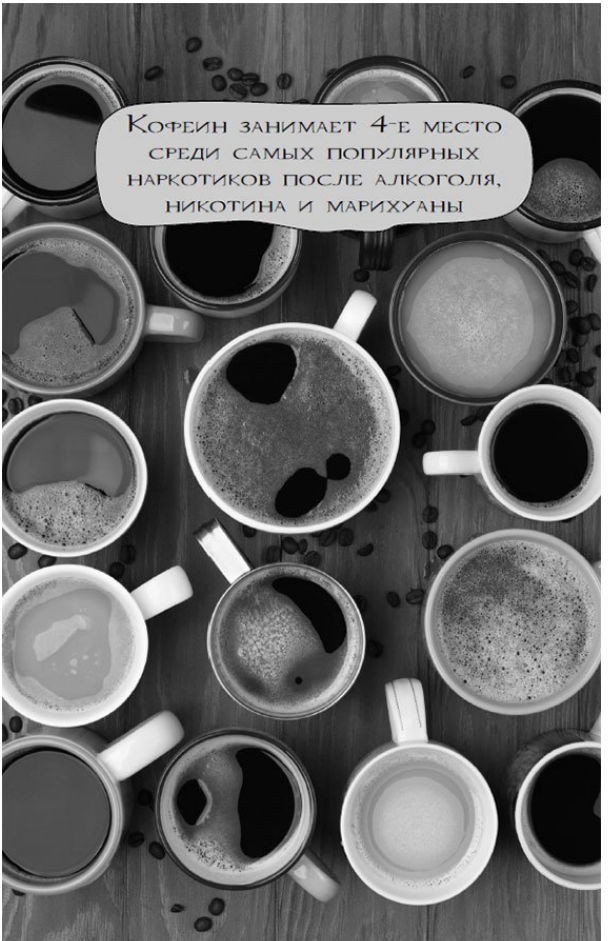
уровень дофамина и серотонина — гормонов счастья. Кофеин — мощный антиоксидант. Он защищает организм от окислительных процессов.

Кофеин — естественное мочегонное средство. Организм способен выделять ровно столько мочи, сколько было выпито чая или кофе. Однако увлекаться не стоит: избыток вещества приводит к обезвоживанию.

При регулярном употреблении большого количества кофеиносодержащих продуктов возникает кофеиновая зависимость. Заядлого кофемана начинают преследовать беспокойство, тревога и бессонница. При выведении вещества из организма начинается тошнота и боль в мышцах. Спустя девять дней состояние улучшается.

Хорошая беседа бодрит не хуже чашки кофе, и после нее также трудно уснуть.

Энн Морроу Линдберг


Кофеин занимает 4-е место
среди самых популярных
наркотиков после алкоголя,
никотина и марихуаны

№ 36. Аспартам: что это такое и с чем его едят?

Аспартам ($C_{14}H_{18}N_2O_5$) входит в состав более 6000 продуктов: диетической газировки, жевательной резинки, кофе «три в одном», йогуртов, кукурузных хлопьев и многого другого.

Аспартам — это сахарозаменитель. В перечне пищевых добавок он обозначается «Е 951». Открыли его случайно, в 1965 году при тестировании медицинского препарата. Ученый-химик во время производства нечаянно облизнул палец и почувствовал сладковатый вкус.

Широкое применение аспартама началось в 1981 году, когда он стал альтернативой сахару. Сахарозаменитель в 200 раз слаще сахара, при этом его калорийность — всего 4 ккал на грамм. В составе на этикетке его указывают как NutraSweet, Canderel, Сластилин, Нутрисвит, Свитли, Шугафри. Однако состав аспартама не такой безобидный, как может показаться.

Фенилаланин ($C_9H_{11}NO_2$) — аминокислота, составляющая 50 % аспартама. В какой-то степени он полезен: способствует отвыканию от кофеи-

на, смягчает симптомы нервных расстройств, «обуздывает» аппетит. Однако при накоплении фенилаланин вредит нервной системе.

Аспарагиновая кислота ($C_4H_7NO_4$) занимает 40 % в составе аспартама. При избытке она способна вызывать нервные расстройства.

Метанол (CH_3OH) — спирт, сильнейший яд. Его доля в составе аспартама — 10 %. 10 мл чистого вещества при приеме внутрь может вызвать отравление и даже слепоту.

Лучше выбирать пищу и напитки из натуральных компонентов. Из воды и свежих фруктов можно приготовить витаминные напитки: соки, морсы, лимонады, компоты, чаи. Сладкоежки могут заменить сахар и подсластители натуральным темным шоколадом, который богат антиоксидантами.

Даже из мечты можно сварить варенье,
если добавить фруктов и сахару.

Станислав Ежи Лец

№ 37. Не все «Е» одинаково опасны: немного о пищевых добавках

Пищевые добавки придают продуктам определенные свойства. Ароматизаторы насыщают пищу ароматом, красители придают ей цвет, консерванты увеличивают срок хранения, загуститель помогает добиться нужной консистенции. Полезными пищевыми добавками считаются следующие.

Е101 — рибофлавин (витамин В 2).

Е161b — лютеин, улучшает зрение.

Е 300 — витамин С, укрепляет иммунитет.

Е 306–Е309 — токоферолы (витамины Е).

Е 440 — пектины. Выводят шлаки из организма.

Безвредными считаются все подсластители, подкислители, регуляторы кислотности, эмульгаторы и некоторые другие.

Е 140 — хлорофилл. Растительный пигмент зеленого цвета.

Е162 — свекольный красный (бетанин).

Е170 — карбонаты кальция (мел).

Е290 — углекислый газ, превращающий напи-

ток в газировку.

Е500 — пищевая сода.

Происхождение некоторых пищевых добавок вызывает отвращение. Е 904 (шеллак) добавляют в глазурь сладостей. Это липкое вещество добывают из выделений индийского насекомого — лакового червеца. Кармин — пищевой краситель — производят из вареных красных жуков. Цистеин кладут в хлеб, чтоб он был мягким и пышным. Его производят из птичьих перьев, щетины и человеческого волоса. Кастореум (бобровая струя) — маслянистая пахучая жидкость, которой бобры помечают свои владения. Она широко применяется в парфюмерии и в медицине. Популярный загуститель желатин производят из коллагена, который содержится в коже животных.

Голод – лучшая приправа к пище.

Сократ

№ 38. Самая вкусная пищевая добавка – глутамат натрия

Глутамат натрия (Е621) — усилитель вкуса. Естественный глутамат, уже имеющийся в еде, соединяется с пищевой добавкой, и вместе они воздействуют на рецепторы языка. Этот белый порошок содержится в 95 % готовой еды.

Е621 кладут в полуфабрикаты, консервы, соусы и специи. В нем на 30 % меньше натрия, чем в поваренной соли (NaCl), поэтому глутамат позволяет добавлять в пищу меньше соли.

В разумных дозах Е621 безопасен, но считается, что он вызывает привыкание. На самом деле привычка возникает не к веществу, а к насыщенному вкусу блюд. Любителю еды с глутаматом пища без него кажется пресной.

Глутамат натрия натурален, он вырабатывается в организме человека и участвует в процессе обмена веществ. Содержится в белковых продуктах (молоке, мясе, рыбе), почти во всех овощах и грибах.

Вред пищевой добавки Е621 несколько преувеличен. Смертельная доза глутамата натрия для взрослого человека составляет 1,3 килограмма в сутки.

№ 39. Кока-кола: правда и мифы о заморском напитке

Кока-кола была создана 8 мая 1886 года в США. Изначально она была запатентована как лекарство от нервных расстройств. Набрав популярность, кола завоевала сначала прилавки американских магазинов, а потом и мировой рынок. Компоненты «классического» варианта напитка: газированная вода, сахар, натуральный краситель «Карамель», регулятор кислотности (ортофосфорная кислота), натуральные ароматизаторы и кофеин.

Вокруг кока-колы витает множество мифов и слухов.

Миф № 1. В состав кока-колы входит кокаин. Когда вред кокаина еще не был доказан, при производстве в напиток добавляли листья дерева кока, служащие сырьем для получения кокаина. «Кока-кола» до сих пор использует листья этого растения, но весь кокаин из них уже вымыт.

Миф № 2. Кока-кола растворяет сырое мясо за 2 дня. Доказано: кока-кола не способна растворить мясо, но может сделать его более мягким и

сочным, благодаря чему и нашла применение в кулинарии в качестве маринада.

Миф № 3. Кока-кола удаляет ржавчину с автомобиля. Ортофосфорная кислота в чистом виде действительно способна растворить ржавчину. Однако ее концентрация в напитке столь мала, что кока-кола не в силах победить ржавчину. А изделия из хрома или бронзы этот напиток может очистить.

Миф № 4. Кока-кола за ночь может растворить зуб. Экспериментально доказано, что влияние данного напитка на зубную эмаль преувеличено. При частом употреблении жидкость может незначительно повредить зубную эмаль.

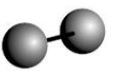
Миф № 5. Кока-кола способна растворить гвоздь за 4 дня. Это не так: кока-кола не способна разрушить металл.

Вода – единственный напиток мудрого человека.

Генри Дэвид Торо

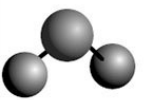
Химические формулы
и модели молекул
водорода, воды, аммиака
и метана

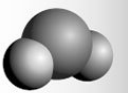
H_2



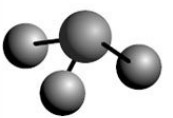


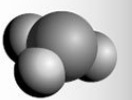
H_2O



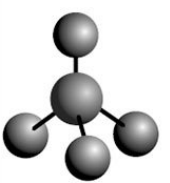


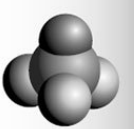
NH_3





CH_4





№ 40. Полезные и неполезные жиры. В чем разница?

Жиры (триглицериды) — это органические вещества. В живых организмах из жиров состоят клеточные мембраны, а жировые клетки хранят в себе энергетический запас. Многие ошибочно считают, что жиры — наши враги. Ученые утверждают, что не все жиры вредны, а без некоторых из них организм не может существовать.

Вредные жиры — это трансжир и насыщенный жир.

Трансжир (гидрогенированный жир) получается при переработке растительных жиров. Его используют в производстве маргарина. Он есть в чипсах, гамбургерах и некоторых видах выпечки. Трансжир повышает уровень плохого холестерина в крови.

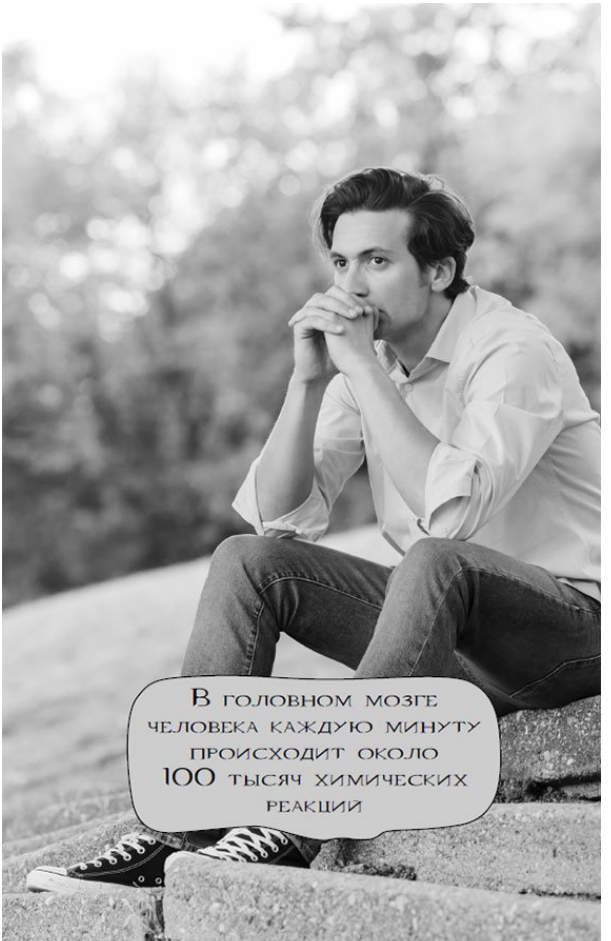
Насыщенный жир менее опасен. Однако он гораздо чаще встречается в продуктах питания (во всех жирных молочных продуктах и мясе) и способствует образованию холестериновых «бляшек». Кроме того, насыщенный жир снижает активность хорошего холестерина.

Полезные жиры — это ненасыщенный жир и жирные кислоты омега-3.

Ненасыщенными жирами богаты оливковое масло, орехи, авокадо и рыба. Этот жир снижает уровень плохого и повышает уровень хорошего холестерина.

Жирные кислоты омега-3 есть в рыбе и орехах. Употребление таких продуктов препятствует образованию тромбов и холестериновых «бляшек», а также нормализует кровяное давление. Пища с жирными кислотами помогает снизить риск сердечных заболеваний на 35 %, а вероятность инфаркта — на 50 %. Кроме того, кислоты омега-3 заставляют мозг работать активнее, улучшают память и концентрацию внимания.

> Все, что мне нравится, либо противозаконно, либо безнравственно, либо ведет к ожирению.
>
> ***Александр Вулкотт***


В головном мозге человека каждую минуту происходит около 100 тысяч химических реакций

№ 41. Можно ли опьянеть от счастья? Сколько в организме алкоголя, никотина и наркотиков

Вредные привычки и их последствия — бич человечества. Но, оказывается, некоторые яды, такие как алкоголь, никотин и наркотические вещества, в крошечных дозах необходимы организму. Человеческий организм способен вырабатывать эндогенный (то есть внутреннего происхождения) этанол, никотин и наркотики.

Эндогенный алкоголь синтезируется благодаря ферментам. Он нужен для регуляции выработки энергии. Взрослый мужчина вырабатывает около 10 мл этанола (2 чайные ложки) в сутки. А безопасным количеством выпитого спирта считается 10 мл. Это 30 мл водки, 120 мл вина, 300 мл пива, 800 мл кваса, 1,5 л кефира. И это не разовая доза, а суточная!

Эндогенный никотин необходим для поддержания жизнедеятельности и вырабатывается печенью. Он не токсичен для организма, в отличие от его табачного «товарища».

Наркотиками внутри нашего организма явля-

ются гормоны. Наркотик — это вещество, меняющее поведение и вызывающее зависимость. Эндорфины выбрасываются в кровь нейронами головного мозга и, подобно морфину и героину, обезболивают и вызывают эйфорию.

Окситоцин активно производится женским организмом при родах и в период грудного вскармливания. Он усиливает материнский инстинкт, вызывает нежность и заботу, избавляет от тревоги.

Гонадолиберин — естественный антидепрессант, вызывающий эйфорию. Его производство организмом зависит от продолжительности светового дня. Чем больше солнечного света, тем активнее происходит выработка гормона. Именно благодаря этому гормон весну считают порой любви!

Наркотики могут открыть двери в другие миры… и закрыть дверь в этот.

Шербото Токомбаев

№ 42. Что такое метаболизм и зачем его ускорять?

Химические процессы в организме, превращающие калории из еды в энергию, называются метаболизмом. Базальный метаболизм — это сжигание калорий в состоянии покоя. Организм тратит энергию на внутренние процессы: дыхание, кровообращение, переваривание пищи. Половину энергии расходуют мозг, печень, почки и сердце. Остальное достается жировой ткани, пищеварению и мышцам. Большая часть калорий сгорает именно в состоянии покоя. Во время активности расходуется всего 10–30 %.

Метаболизм зависит от количества мышц и жира, возраста и генетики. Женщины сжигают меньше калорий по сравнению с мужчинами того же возраста и комплекции.

Диеты тормозят метаболизм. Масса тела уменьшается, и организм уже не требует столько энергии, как раньше. От этого базальный обмен веществ замедляется.

В состав тканей
и органов
человеческого
организма входят
около 30 жизненно
важных химических
элементов.
На 60% организм
состоит из воды,
34% приходится
на органические
вещества (углерод,
водород, кислород)
и 6% — органика.

№ 43. Быстрее, еще быстрее… Ферменты

Ферменты (энзимы) — это белковые молекулы, ускоряющие химические процессы внутри организма. В неживой природе такие вещества называются катализаторами.

Ферменты участвуют в расщеплении пищи на углеводы, жиры, белки, витамины и микроэлементы. Без них съеденная пища не принесет организму пользы. Энзимы играют огромную роль в жизни организма. Они помогают перевариванию и усвоению пищи, регулируют метаболизм, нормализуют давление и кислотность, сражаются с воспалениями и очищают кровь от токсинов.

Ферменты активны только при температуре не выше 54 °С. Солнечный свет и кислород для них губителен. Существуют три основных группы ферментов: амилаза, липаза и протеаза. Амилаза расщепляет углеводы и способствует их всасыванию в кровь. Она выделяется слюнными железами и поджелудочной железой.

Липаза вырабатывается поджелудочной же-

лезой, легкими, печенью и присутствует в желудочном соке. Она помогает организму усваивать жиры.

Протеаза тоже производится поджелудочной железой и попадает в желудочный сок. Она есть и в кишечнике. Протеаза расщепляет белки.

Протеолитические ферменты не только участвуют в пищеварении, но и борются с воспалительными процессами. К ним относятся: панкреатин, пепсин, ренин, трипсин и химотрипсин. Энзимами богаты некоторые продукты: авокадо, ананас, папайя, манго, банан и пророщенные зерна.

Организм не выжил бы без ферментов. Для того чтобы расщепить половину поглощенных веществ без помощи ферментов, ему потребовалось бы 2,3 миллиарда лет! Это примерно половина возраста Земли. Ферменты ускоряют этот процесс до миллисекунд.

> Пища, которая не переваривается, съедает того, кто ее съел.
>
> ***Абу-ль-Фарадж***

Элементы и вещества

№ 44. Металлы. Твердые и блестящие

Слово «металл» произошло от латинского «metallum», что означает «шахта, рудник». Эта группа химических элементов обладает характерными свойствами: высокие теплопроводность, электропроводность и пластичность, ковкость и металлический блеск.

Жители скандинавских стран верили в подземных духов — повелителей месторождений. По поверьям, дух Кобольд травил добытчиков руды. На самом деле причиной отравлений были ядовитые пары мышьяка, содержащегося в минералах кобальта.

Золотые прииски существовали на всей планете. Однако больше 50 % мирового золота было добыто в месторождениях Африки. Если расплавить золото, добытое за всю историю человечества, можно отлить куб с ребром длиной 20 метров. Его вес составит около 165 тысяч тонн.

Новые металлы всегда стоили очень дорого из-за трудоемкости добычи и обработки. Так, на балах Наполеона III столовыми приборами из алюминия пользовались только особо почитаемые персоны. Остальным приходилось

довольствоваться вилками и ложками из привычных золота, платины и серебра.

Испанцы раньше платину не ценили. Похожая на серебро, она слишком туго плавилась. Из-за этого немало платины было выброшено с кораблей за борт. А сейчас она стоит дороже серебра в сотню раз.

На воздухе металлы покрываются защитной оксидной пленкой и тускнеют. Оксидная пленка защищает металл от окисления. На алюминии пленка образуется довольно быстро. Это свойство в совокупности с легкостью металла позволяет использовать его в строительстве самолетов. Однако, взаимодействуя с ртутью, пленка легко разрушается, поэтому в самолет запрещено проносить предметы, содержащие ртуть.

Сколько ни бей по железу, ему все нипочем.

Азербайджанская пословица

№ 45. Такие разные неметаллы

Неметаллы — это простые вещества: газы и жидкости. Неметаллы не обладают высокой электропроводностью, отличаются от металлов по физико-механическим свойствам и имеют другую температуру изменения агрегатного состояния.

Однако некоторым неметаллам присуще металлическое свойство — блеск. Например, блеском обладают кристаллическая сера (S), кристаллический йод (I), углерод (C) и другие элементы.

Газы — типичные неметаллы. В нормальных условиях у них с металлами не проявляется ни одного схожего свойства.

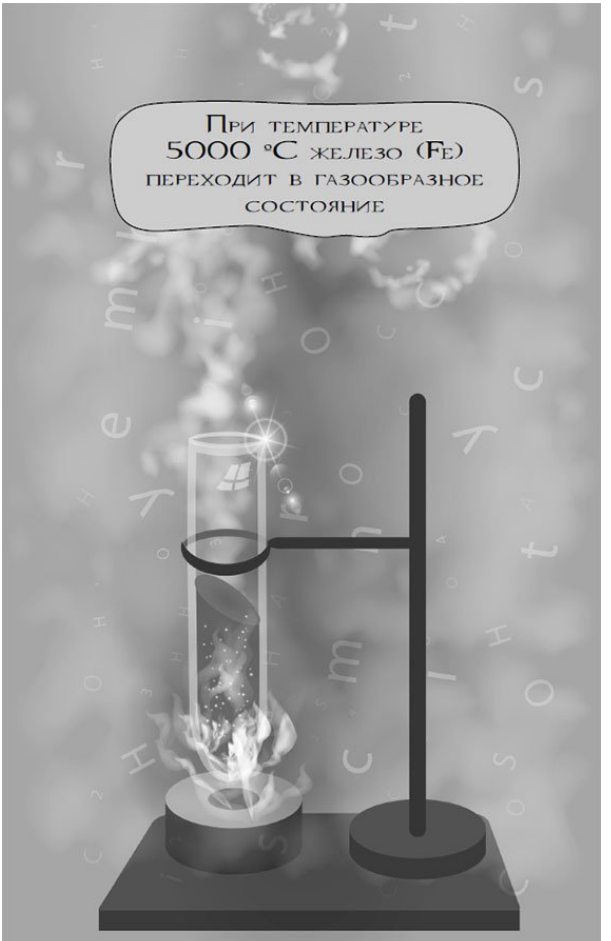
Хлор (Cl) — это желто-зеленый ядовитый газ с едким запахом. Даже при микроскопическом содержании 0,001 мг на 1 $дм^3$ воздуха он представляет опасность. Человек чувствует хлор в воздухе при концентрации 0,003 мл/л. Газ раздражает слизистые дыхательных путей, вызывает приступы кашля. Хлор в 2,5 раза тяжелее воздуха, поэтому стелется по земле желтовато-зеленым туманом. Хлор — отличный дезинфектор.

Фтор (F_2) взаимодействует почти со всеми

простыми веществами, включая криптон (Kr) и ксенон (Xe). Бром (Br_2) — темно-красная растворимая жидкость. Его пары ядовиты. Ожоги бромом болезненны и плохо заживают. При попадании чистого брома или его раствора на кожу нужно немедленно промыть место ожога проточной водой, а затем обработать раствором соды, нейтрализующим бром.

Йод (I_2), точнее его спиртовой раствор, используют для дезинфекции ран. Если раствор йода на несколько часов оставить в фарфоровой посуде, спирт испарится. На дне образуются серые кристаллы йода с металлическим блеском. При нагреве кристаллы образуют пары фиолетового цвета.

> Химия – это область чудес, в ней скрыто счастье человечества, величайшие завоевания разума будут сделаны именно в этой области.
>
> ***Максим Горький***


При температуре
5000 °C железо (Fe)
переходит в газообразное
состояние

№ 46. Амфотерные соединения – жизнь на два фронта

Слово «амфотерность» в переводе с греческого означает «двойственный, обоюдный». Амфотерными свойствами обладают:

1. Главная группа: бериллий (Be), алюминий (Al), мышьяк (As) и другие.

2. Побочные подгруппы: хром (Cr), цинк (Zn), медь (Cu), железо (Fe) и другие.

Амфотерными бывают и органические вещества. Например, аминокислоты. В их структуре есть карбоксильная группа — COOH (кислотные свойства) и аминогруппа NH_2NH_2 (основные свойства). Амфотерные гидроксиды получают так: амфотерный элемент подвергают воздействию щелочи из растворов солей.

$$ZnSO_4 + 2NaOH \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4ZnSO4 + 2NaOH \longrightarrow Zn(OH)_2\downarrow + Na_2SO_4$$

В зависимости от условий амфотерные вещества способны вести себя и как кислоты, и как основания.

№ 47. В чем благородство благородных металлов?

Благородные и драгоценные металлы — это одни и те же вещества. Драгоценными их называют благодаря их редкости. К благородным металлам относятся следующие.

1. Основные драгоценные металлы: золото (Au), платина (Pt), серебро (Ag).

2. Металлы платиновой группы: рутений (Ru), родий (Rh), палладий (Pd), осмий (Os), иридий (Ir).

У многих стран есть собственные компании, добывающие и перерабатывающие эти металлы. Добыча и переработка драгметаллов может кормить целые государства. Большинство финансовых систем и по сей день зависят от золотого запаса. Однако рыночные стратегии развития уже отодвинули его на второй план. Драгоценные металлы используются не только для создания ювелирных изделий и предметов роскоши. Драгоценные металлы применяются в разных промышленных отраслях.

1. Аффинаж — получение чистейших драгме-

таллов путем их очистки от примесей.

2. Создание сплавов — процесс, противоположный аффинажу.

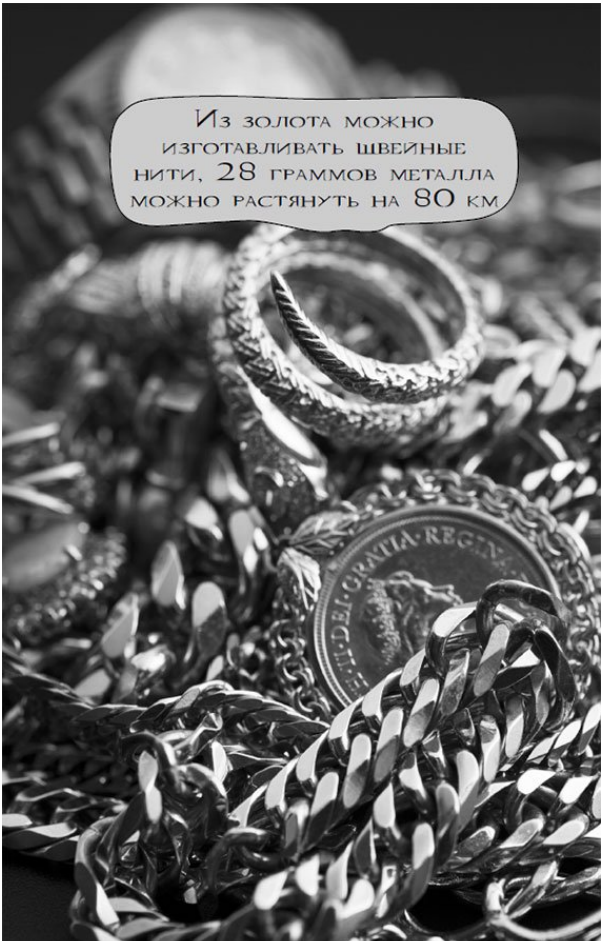
3. Покрытие из благородных металлов — тонкий слой: позолота, серебрение и так далее.

4. Промышленное производство. Драгметаллы применяются в производстве деталей для электроники, приборов и машин.

5. Химическая промышленность. Соединения благородных металлов служат для проведения экспериментов.

Драгоценные металлы называют благородными за то, что они стойко противостоят воздуху, влаге, высокой температуре и не меняют свойства под их воздействием. Проще говоря, они не теряют металлический блеск, не покрываются налетом, не ржавеют и не рассыпаются в порошок.

> Если бы все то, что блестит, было золото – золото стоило бы много дешевле.
>
> ***Мигель де Сервантес***


Из золота можно изготавливать швейные нити, 28 граммов металла можно растянуть на 80 км.

№ 48. Вездесущий углерод

Углерод (C) — шестой элемент в периодической системе Менделеева. Углероду и его соединениям в науке посвящен целый раздел — органическая химия.

Известно примерно 10 миллионов соединений углерода. Он присутствует абсолютно во всех органических веществах. Атомы углерода способны образовывать длинные цепочки. Благодаря этому в природе образуются крупные и сложные молекулы — составляющие живых организмов. Например, ДНК может содержать десятки и сотни миллионов атомов углерода.

Многие вещества состоят из чистого углерода. Например, его аллотропы — графит и алмаз. Из-за различного расположения атомов в структуре эти вещества обладают разными свойствами. Оказывается, существует множество аллотропных соединений углерода. Вот лишь некоторые из них.

1. Нанотрубки. Они в 6 раз легче и в десятки раз прочнее, чем сталь.

2. Фуллерит. Он в 1,5 раза тверже эталона твердости — алмаза.

3. Графен. Материал способен выдерживать разряд тока почти в миллион раз более сильный, чем тот, что выдерживает медь.

Из графена и углеродных нанотрубок ученые создали уникальный материал — аэрогель. Он в несколько раз легче воздуха. При этом аэрогель очень твердый и прочный материал.

Углерод — самое тугоплавкое из простых веществ. Температура его плавления 3700 °C. Для сравнения: вольфрам (W), из которого изготавливают нити накаливания в электрических лампочках плавится при 3400 °C. Большей температурой плавления обладают только соединения углерода. Например, сплав карбида гафния и тантала плавится при температуре выше 4200 °C.

> Органическая химия изучает углеродные соединения. Биохимия изучает углеродные соединения, которые ползают.
>
> ***Майк Адамс***

№ 49. Инертные газы. Благородные невидимки

Газ — это «летучее» вещество. В обычных условиях инертные газы практически не вступают в химические реакции с другими веществами. За это их называют благородными. К благородным относятся гелий (He), неон (Ne), аргон (Ar), криптон (Kr), ксенон (Xe) и радиоактивный радон (Rn). Позднее к этой группе отнесли и оганесон (Og).

Свойства инертных газов объясняются тем, что их электронные оболочки завершенные и довольно плотные. Это практически не позволяет им вступать в химические реакции.

Благородные газы вступают в реакцию только в экстремальных условиях. Нил Барлетт в 1962 году доказал, что в исключительных случаях они способны образовывать соединения. Наименее активны неон и гелий. Для того чтобы заставить их вступить в реакцию, нужны титанические усилия. Ксенон, наоборот, самый активный из инертных газов. Он способен вступать в реакции даже при нормальных условиях. Радон тоже весьма активен, но из-за своей радиоактивности

слишком быстро распадается на атомы.

Благородные газы не имеют цвета и запаха. Они входят в состав воздуха и кое-каких горных пород, а также присутствуют в атмосферах некоторых планет.

Инертные газы не ядовиты. Однако при увеличении их количества в воздухе одновременно с уменьшением доли кислорода человек может почувствовать удушье.

В больших количествах инертные газы способны действовать на организм человека как наркотические вещества. По силе воздействия ученые располагают их в порядке убывания: Xe — Kr — Ar — N_2 — H_2 — Ne — He. В этой цепочке водород (H_2) и азот (N_2) взяты для сравнения.

> Приятно смотреть на благородных; быть в их обществе – благо.
>
> ***Сиддхартха Гаутама (Будда)***

№ 50. «Металл» и «мягкость» – понятия совместимые. Мягкие металлы

Самые мягкие металлы на планете — золото (Au), медь (Cu), серебро (Ag), алюминий (Al), цезий (Cs), калий (K), натрий (Na), рубидий (Rb) и ртуть (Hg).

Обрабатывать золото могли даже нецивилизованные древние племена. В чистом виде золото столь мягкое, что его легко поцарапать ногтем. Из 1 грамма металла можно вытянуть проволоку длиной 3 км или раскатать его в тончайшую фольгу в сотни раз тоньше человеческого волоса.

Серебра на планете в 20 раз больше, чем золота. В легкости обработки этот металл уступает только золоту. Из серебра изготавливают посуду, ювелирные изделия, монеты. Алюминий, в отличие от двух предыдущих «товарищей», не только мягкий, но и широко распространенный металл.

Медь также использовалась человеком с древних времен. Медный век датируется

IV–III тысячелетия до н. э.; с тех пор в обиход вошли медные орудия. Сейчас медь применяется в медицине, искусстве и промышленности.

Без цезия не обходится производство катодов, фотоэлектроники, электровакуумных фотоэлементов и электронно-оптических преобразователей. В мире производят всего несколько десятков килограммов рубидия в год. Он нужен для создания особой оптики, в атомной и электронной промышленности и при производстве измерительных приборов.

Практически ни одна промышленная отрасль не обходится без натрия. Его применяют в атомной энергетике. Натрий необходим в производстве антисептиков и удобрений. При помощи натрия обрабатывают кожаные изделия. Соединения натрия предотвращают гниение шкур.

Ртуть — не просто мягкий металл. Он жидкий. Ртуть используют в приборостроении, оборонном производстве, сельском хозяйстве, горном деле, электротехнике и химической промышленности.

Мягкость нельзя сломить.

Брюс Ли

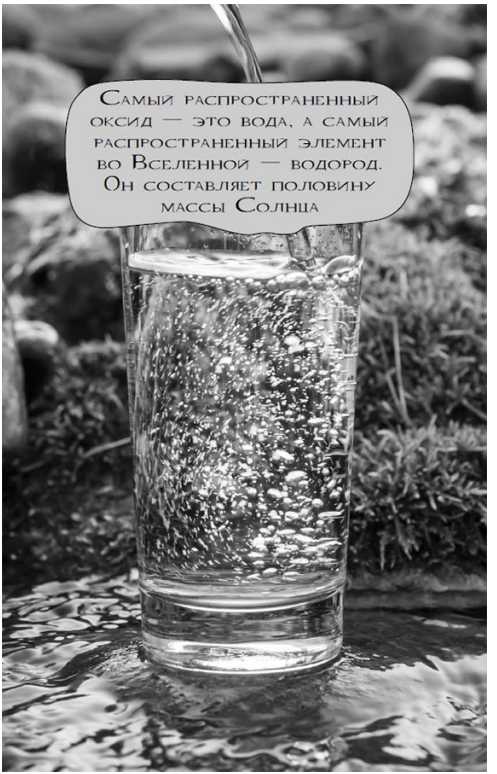
Чистое железо (Fe) — очень мягкий материал. Твердость ему придает углерод (C), который поступает в металл в процессе выплавки из железной руды.

№ 51. Оксиды. Дружба с кислородом

Оксид — это химическое соединение из двух элементов, один из которых — кислород (O_2). Почти все элементы способны образовывать оксиды. Самым распространенным оксидом является вода (H_2O).

На образование оксидов влияет валентность — способность атома образовывать соединения с определенным числом других атомов. Элементы с постоянной валентностью образуют один оксид. Например, оксид двухвалентного кальция: CaO. Элементы с переменной валентностью способны образовывать несколько оксидов. Оксиды хрома: CrO, Cr_2O_3, CrO_3.

В Италии существует так называемая Собачья пещера. Воздух в пещере насыщен углекислым газом — оксидом углерода (CO_2). Газ стелется по дну пещеры, и невысокие животные могут погибнуть в такой пещере от удушья. А человек может спокойно пройти — его спасет высокий рост.


Самый распространенный оксид — это вода, а самый распространенный элемент во Вселенной — водород. Он составляет половину массы Солнца

№ 52. Кислоты и основания. Битва антиподов

Слово «кислота» происходит от латинского слова, обозначающего «кислый». Основание — это соединение, противоположное кислоте. В результате реакции основания с кислотой получается нейтральное вещество — соль. Например, пчелиный яд — кислота — нейтрализуется основанием. Осиное жало впрыскивает в жертву щелочь. Ее нейтрализуют кислотой, например уксусом.

Кислоты содержат водород и при растворении в воде образуют ионы водорода (H^+). Ионы — это заряженные частицы. Именно они придают кислотам их свойства. Ионы могут существовать только в растворе, поэтому и свойства кислот проявляются лишь в растворах.

Если молекулы кислоты распадаются в каком-либо растворе, выделяя ионы водорода, она считается сильной. Соляная (HCl), серная (H_2SO_4), азотная (HNO_3) кислоты — сильные. Они агрессивны: при попадании на какую-либо поверхность или кожу, они ее прожигают. Растения и живые организмы вырабатывают органические кисло-

ты. В томатах есть органическая салициловая кислота. Виноградный уксус содержит слабую уксусную кислоту.

Основания способны присоединять ионы водорода (H^+) из кислоты. Основания, растворимые в воде, называются щелочами. Зубная паста — основание. Она нейтрализует кислоту, образовавшуюся в ротовой полости при приеме пищи. Бытовые чистящие средства содержат щелочи, растворяющие грязь. Щелочи в таблетках для пищеварения обезвреживают кислоту, образующуюся при несварении желудка.

Большинство оснований и щелочей — едкие вещества, разъедающие живые ткани. Гидроксид натрия входит в состав чистящих средств и мыла. Мыло же является солью — продуктом реакции щелочей и карбоновых кислот.

> Ненависть – это кислота, которая разъедает душу; все равно – ненавидишь ли сам или испытываешь ненависть другого.
>
> ***Эрих Мария Ремарк***

Большое количество химических элементов получило свое название в честь стран: германий, полоний, рутений, франций, индий. Иттрий (Y), иттербий (Yb), тербий (Tb) и эрбий (Er) названы в честь шведской деревни Иттербю, богатой редкоземельными металлами.

№ 53. Почему таблица Менделеева выглядит именно так?

До Дмитрия Ивановича Менделеева уже были открыты 63 элемента. Ученый начал со сравнения их свойств. В поисках нужных сочетаний и комбинаций химик раскладывал на столе карточки элементов. Он понял: свойства элементов зависят от массы их атомов. Так элементы таблицы выстроились в ряды.

Ученый предполагал, что еще не все элементы открыты. Для них он оставил в рядах пустые ячейки, и таблица стала похожа на шахматную доску с множеством белых клеток. Как показало время, они пригодились. Например, их заполнили инертные газы, открытые в 1930-е годы. С течением времени таблица Менделеева неоднократно дорабатывалась. После открытия благородных газов появилась новая зависимость элементов — от их порядковых номеров, а не от массы.

Термин «атомный вес» заменили на «атомный номер». Число протонов в ядрах и есть порядковый номер.

В XX веке установили, что электронное стро-

ение атомов тоже влияет на периодичность элементов. В таблицу внесли правку, расставив вещества в порядке увеличения массы слева направо. Таблица поделена на семь горизонтальных рядов — периодов. В начале располагаются типичные металлы, в конце — неметаллы.

Отдельные периоды не умещаются в одну строку. Они расположены сразу в двух рядах. Количество металлов в них велико. Им полностью посвящены нижние строки таблицы. В верхних рядах наблюдается постепенное убывание от металлов к инертным веществам.

Вертикальные ряды в таблице — это восемь групп. В них скомпонованы элементы с похожими химическими свойствами. В таблице все еще есть пустые клетки, предназначенные для новых, еще не открытых элементов.

> Вся гордость учителя в учениках, в росте посеянных им семян.
>
> ***Дмитрий Менделеев***

История химии

№ 54. Смейтесь, смейтесь… За что над Менделеевым подшучивали в обществе?

Дмитрий Иванович Менделеев родился 8 февраля 1834 года в Тобольске. Он был 17-м ребенком в семье. Когда родился Дмитрий, в живых было два брата и пять сестер. Дед Дмитрия Менделеева был священником и носил фамилию Соколов. Его четверым сыновьям, как было принято в те времена у священнослужителей, были присвоены разные фамилии. Отец Дмитрия Ивановича получил фамилию соседских помещиков Менделеевых.

Во время обучения в педагогическом институте светоч науки был оставлен на второй год за неуспеваемость. На первом курсе он ухитрился заработать неудовлетворительные оценки по всем дисциплинам, за исключением математики. По математике же он имел «удовлетворительно». К старшим курсам Менделеев поднял свой средний балл до 4,5. Единственная «тройка» была получена за Закон Божий. Институт Дмитрий Иванович окончил с золотой медалью и дипло-

мом старшего учителя.

За любовь к музыке друзья прозвали Дмитрия Менделеева «Леонорой». Причиной такого прозвища стало то, что ученый часто напевал увертюру из оперы Бетховена «Леонора». В одном из писем композитор Бородин шутливо прощается с ним: «Прощай, Леонора!»

Каждую неделю Дмитрий Менделеев устраивал приемы для друзей в своей квартире. Его гостями были композитор и химик Александр Бородин, химик Николай Зинин, художники Иван Крамской, Илья Репин, Архип Куинджи и Николай Ярошенко. Так как посещения выпадали на среду, собрания прозвали «менделеевскими средами».

За свою жизнь ученый опубликовал 431 работу. Из них 146 были посвящены химии, 99 — технике, 36 — экономике и социологии, 22 — географии, 29 — другим темам.

> Сам удивляюсь – чего только я не делывал в своей научной жизни. И сделано, думаю, неплохо.
>
> ***Дмитрий Менделеев***

Изотопы сверхтяжелых элементов нестабильны. Они невероятно быстро распадаются. Унунпентий, известный как элемент 115 и эка-висмут, живет меньше секунды: его период полураспада — 220 миллисекунд.

№ 55. Удалось ли превратить свинец в золото? Как алхимия стала лженаукой

Аристотель считал, что ядро мира — это четыре стихии: огонь, вода, воздух и земля. Их скрепляет основа — философский камень. Пифагор представлял мир как союз живого и неживого, пропитанного универсальным духом. Его алхимики и стремились найти в философском камне — средстве для получения эликсира жизни, источника вечной молодости и лекарстве от всех недугов.

В 235 году алхимик Болос впервые высказал идею превращения неблагородных металлов в золото. Алхимик Зосим описал процесс получения искусственного золота.

В 296 году римский император Диоклетиан приказал сжечь все египетские трактаты по превращению металлов. Когда Римская империя пала, хранителями алхимических рукописей стали арабские ученые.

Первый европейский алхимик — Роджер Бэкон. Несмотря на несколько трактатов, ему так и не удалось из неблагородных металлов получить

благородные.

В начале XIV века алхимия вновь оказалась под запретом. В этот раз папу римского Иоанна XXII насторожила оккультная сторона науки. Однако многие правители держали при дворе алхимиков, надеясь, что им удастся добыть золото. Желая обогатиться, некоторые алхимики жульничали. Например, подмешивали в ртуть крупицы золота, а после испаряли жидкий металл. Осадок показывали «заказчику» как доказательство.

В XVI столетии начался упадок алхимии. К тому времени так и не были получены подтверждения того, что трансмутация металлов в золото возможна. Алхимию все чаще стали называть лженаукой. Однако именно алхимия стала матерью современной химии.

> Алхимия – это наука без науки, начало и середина которой состоит в труде, а конец в нищенстве.
>
> ***Джоэл Гаррис***

№ 56. Элемент-убийца. Открытие фтора

«Фторос» переводится с греческого языка как «разрушающий». Химический элемент фтор получил такое название неспроста. Получение газообразного фтора — один из самых сложных экспериментов в истории химии.

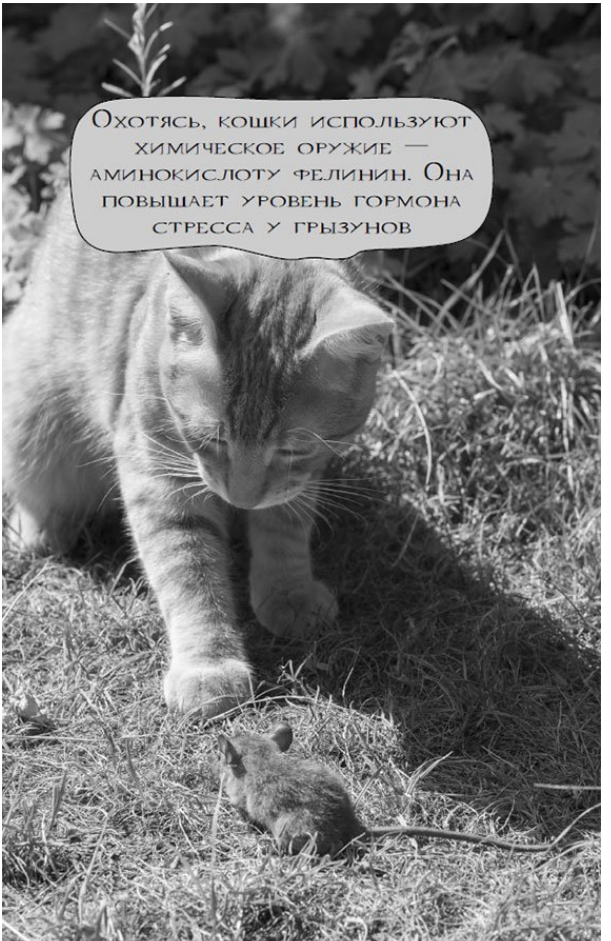
При соприкосновении с фтором могут воспламеняться даже резиновые перчатки и фартуки. Вещество оставляет сильные ожоги на коже. Вдыхание фтора чревато воспалением легких. Малейшая оплошность в работе с ним способна разрушить зубы и испортить ногти.

Химики Георг и Томас Нокс стали первыми жертвами фтора. Томас Нокс получил смертельное отравление фтороводородом, а его брат стал инвалидом. Бельгийский ученый Полин Лайет поплатился жизнью. Французский химик Джером Никлес погиб, проводя опыты по выделению фтора. Французские химики Жозеф Гей-Люссак, Луи Те- нар и англичанин Гемфри Дэви отравились фтороводородом, а также получили серьезные ожоги.

Лишь в 1886 году французский ученый Анри Муассан получил фтор почти без потерь. Химик случайно обнаружил, что при электролизе смеси жидкого фтористого водорода HF и гидродифторида калия (KHF_2) выделяется желтоватый газ, имеющий специфический резкий запах. Однако на докладе о своем открытии в Парижской академии наук ученый выступал с черной повязкой на одном глазу.

В 1906 году Муассан был удостоен Нобелевской премии в области химии за получение фтора и изобретение электрической печи, которая была названа в его честь.

> Наука начинается с тех пор, как начинают измерять.
>
> ***Дмитрий Менделев***


Охотясь, кошки используют химическое оружие — аминокислоту фелинин. Она повышает уровень гормона стресса у грызунов

№ 57. Кот помог открыть йод. Открытие йода Бернаром Куртуа

Первооткрывателем этого элемента стал французский химик и фармацевт Бернар Куртуа в 1811 году. Его помощником был любимый кот. Питомец предпочитал сидеть на плечах хозяина. Однажды Бернар обедал в своей лаборатории. Кот привычно сидел на его плече, но вдруг решил спрыгнуть вниз. Приземляясь, животное задело бутылки, стоявшие рядом со столом.

В них Куртуа хранил растворы для экспериментов. В одной из бутылок находилась серная кислота, в другой — суспензия золы водорослей в этаноле, содержащая йодид натрия. Кот разбил бутылки, а жидкости вылились и смешались.

Началась бурная реакция с сине-фиолетовым паром. Пар осел и покрыл мебель мелкими черно-фиолетовыми кристалликами. Оказалось, что кристаллы с металлическим блеском и едким запахом — это новый элемент йод.

№ 58. Философский камень. Жажда бессмертия

Философский камень — это вещество, способное превращать простой металл в золото или серебро. Он необходим для приготовления эликсира жизни, дарующего бессмертие и вечную молодость. Об истории философского камня сложено немало легенд.

Первым алхимиком, получившим философский камень, считается египтянин Гермес Трисмегист. Рецепт приготовления был записан в его книгах. После пожара в Александрийской библиотеке уцелела лишь малая часть книг Трисмегиста, но и они были спрятаны в пустыне.

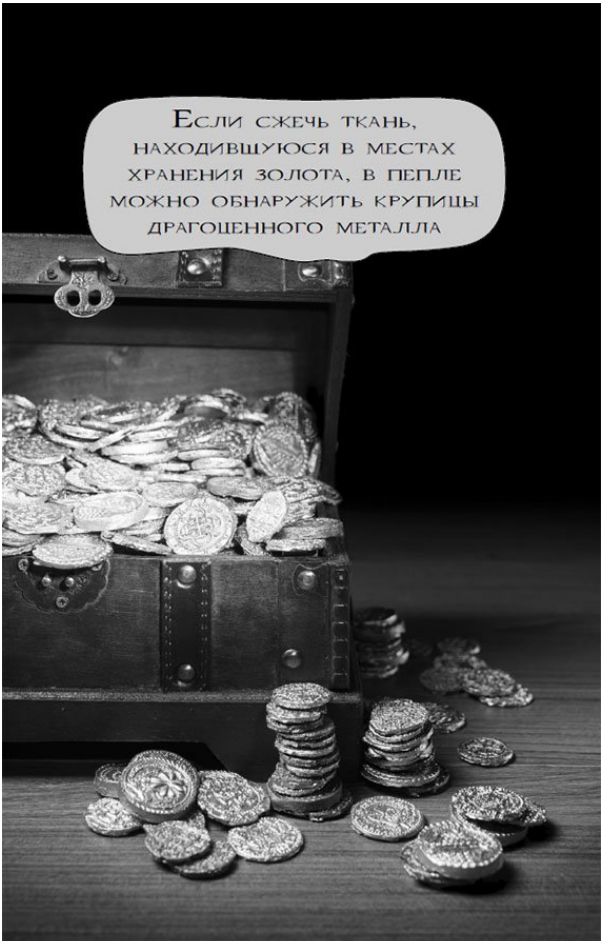
Вторым обладателем философского камня был Мидас, царь Фригии с 738 по 696 год до нашей эры. Камень давал царю возможность превращать что угодно в золото одним прикосновением. Эта легенда далека от правды. Мидас действительно был богат, но не благодаря камню. Монарху принадлежали все золотые месторождения Фригии.

Алхимики верили, что природа — живое существо, а металлы, подобно растениям, созревают

в недрах Земли от смешения серы с серебром. Золото считали созревшим металлом, железо — недозрелым. По мнению алхимиков, философский камень способен ускорить «созревание» незрелых и «исцеление» больных металлов.

В процессе опытов по приготовлению философского эликсира было открыто много полезного: аппараты для дистилляции жидкостей, сублимации твердых веществ, перекристаллизации и термического разложения солей. Удавалось даже извлекать золото из золотоносных песков при помощи ртути. При обработке золотоносных песков ртуть растворяет крупицы золота, образуя тяжелую жидкую смесь — амальгаму. Амальгаму очищали от песка, нагревали, чтобы испарить ртуть, и оставалось чистое золото.

> Миллионы людей мечтают о бессмертии, не зная, как провести сегодняшний день.
>
> ***Свами Сатьянанда Сарасвати***


Если сжечь ткань, находившуюся в местах хранения золота, в пепле можно обнаружить крупицы драгоценного металла

№ 59. Они открыли радий: труды Марии и Пьера Кюри

Мария Склодовская — уроженка Польши. Получая высшее образование во Франции, она познакомилась с будущим супругом Пьером Кюри. В 1895 году ученые сыграли свадьбу и с тех пор занимались наукой вместе. Несмотря на то что Пьер был старше и имел авторитет в кругах ученых, его супруга получила большее признание в науке. Открытие рентгеновских лучей и радиационного излучения урана заставило Марию Кюри заняться исследованиями в этой области.

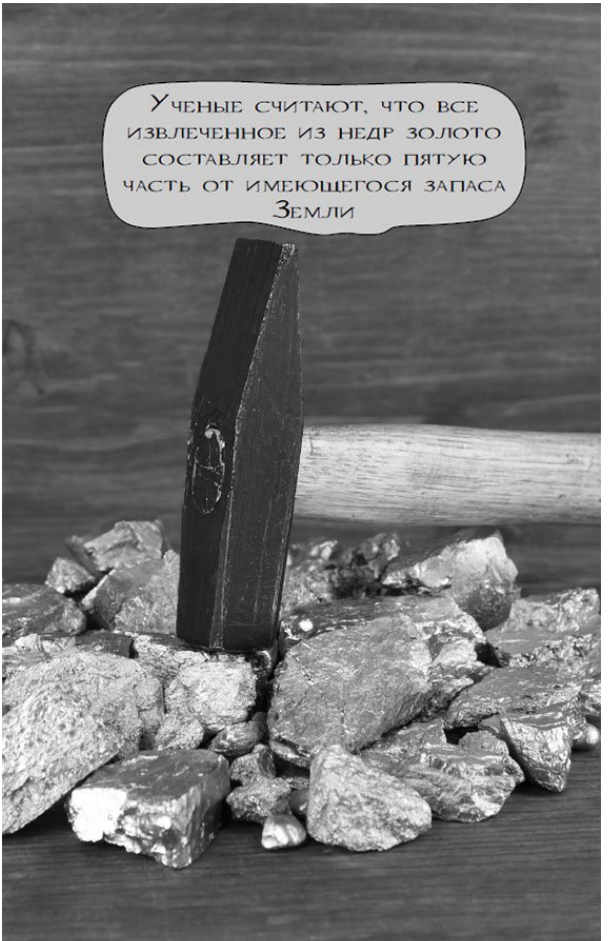
Мария обнаружила, что минерал уранинит гораздо радиоактивнее, чем должен быть, с учетом доли урана в нем. Она предположила, что руда может содержать и другие радиоактивные элементы. Ее мысли подтвердились, и в 1898 году Мария выделила из руды полоний и радий, который в миллионы раз радиоактивнее урана.

Для опытов и экспериментов было нужно получить достаточное количество радия. Поскольку собственной лаборатории у Кюри не было, Мария и Пьер взяли в аренду заброшенный сарай.

Добывая радий в этих ужасных условиях, они переработали тонны уранинита. В сентябре 1902 года супругам удалось выделить из нескольких тонн урановой смоляной обманки 0,1 грамма хлорида радия. Этого было достаточно для дальнейших экспериментов. В 1903 году Мария Кюри получила степень доктора наук.

Мари Кюри продолжала исследовать свойства радия и после смерти Пьера. Она умерла от лучевой болезни, ведь целых 30 лет женщина получала немалые дозы радиации. Мария Кюри стала первой женщиной в Европе, получившей степень доктора наук. На сегодняшний день она единственная женщина — дважды нобелевский лауреат и единственный ученый, получивший премию в разных научных областях — физике и химии.

> В жизни нет ничего, чего стоило бы бояться, есть только то, что нужно понять.
>
> ***Мария Склодовская-Кюри***


Ученые считают, что все извлеченное из недр золото составляет только пятую часть от имеющегося запаса Земли

№ 60. Позолоти ручку! История денежного металла

Золото (Au) — редкий и дорогой металл. В чистом виде золото мягкое, поэтому при изготовлении ювелирных изделий драгоценный металл сплавляют с серебром или медью. Из сплавов и получаются разные оттенки: белое, красное и розовое золото.

Ученые считают, что первые золотые изделия появились в Древнем Египте 5 000 лет назад. При раскопках в 1923 году ученые обнаружили гробницу Тутанхамона, богато украшенную золотом. Древние египтяне поклонялись золоту, считая его частью плоти бога солнца — Ра. Владеть золотом позволялось только фараонам. Золото, найденное в Болгарии, датируется 4 000 годом до нашей эры.

Использовать золото как платежное средство начали позже. В 560-х годах до нашей эры жители Лидии расплачивались золотыми монетами из сплава золота и серебра. После нападения пэрских войск золотые монеты как платежное средство быстро разошлись по всему миру.

В Древнем Риме и в период инквизиции золотом казнили: расплавленный металл заливали прямо в глотку осужденного. В XIV веке золотом пытались излечивать чуму: больному давали смесь из золота и алмазов.

В конце XVIII века в Европу пришла мода на золотые зубные коронки. Золотые зубы подчеркивали высокий статус хозяина.

Крупнейший запас мирового золота, около 8 тысяч тонн, находится в Золотом резерве США. Самые крупные запасы Европы (3,5 тысячи тонн) — в Германии.

По статистике, 90 % всего использованного золота было добыто в период с 1848 года. Около 78 % драгоценного металла находится в ювелирных украшениях, 12 % — в электронике и медицине, и всего 10 % в денежных операциях.

> Человек проверяет пробу золота, а золото – пробу человека.
>
> ***Томас Фуллер***

В химических лабораториях при помощи царской водки очищают стеклянную посуду. Скорость растворения золота в царской водке составляет примерно 10 мкм/мин. А серебро в царской водке не растворяется.

№ 61. Царская водка. Принимать внутрь строго запрещается!

Царская водка — смесь сильнейших кислот, очень едкое, ядовитое вещество. Она состоит из смешанных в пропорции 1 к 3 соляной (HCl) и азотной кислот (HNO_3). Иногда в смесь добавляют серную кислоту (H_2SO_4). Этот «микс» желтого цвета пахнет хлором и окислами азота.

Царская водка — сильный окислитель. Она способна растворить практически любой металл, в том числе и инертные металлы — золото, палладий и платину. При этом ни один благородный металл не растворяется в отдельно взятых кислотах из состава царской водки.

Вещество получило свое имя за уникальные возможности. Алхимики в давние времена считали золото «царем металлов». Раз золото — царь, то и жидкость, способная растворить его — царская. Жидкость назвали aqua regia («царская вода»), но в русский язык она вошла как царская водка.

Царскую водку используют в качестве химического реактива в лабораториях.

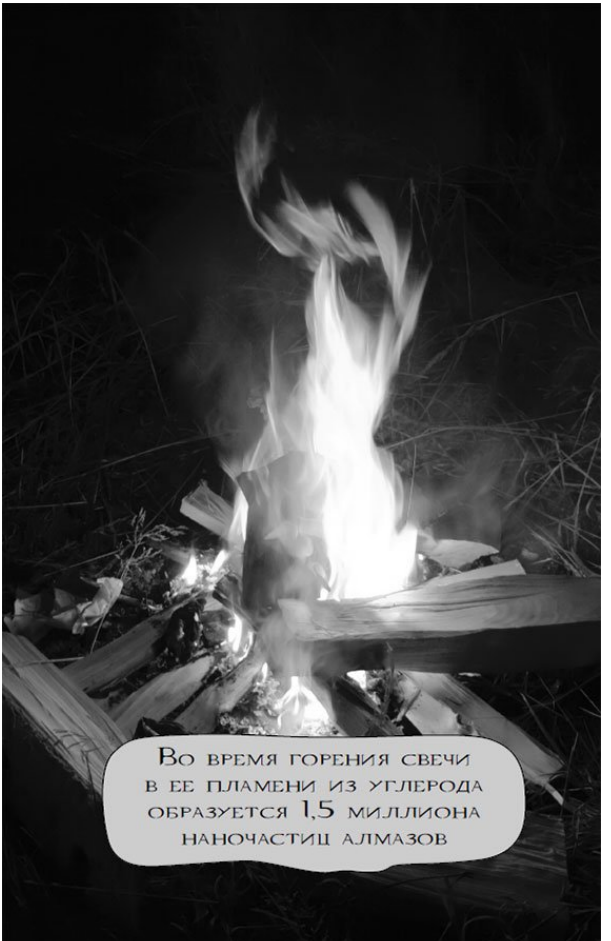
Грабители часто применяют царскую водку

в преступных целях — для вскрытия навесных замков. Самоучки при помощи смеси кислот добывают из радиодеталей золото. Несмотря на свою мощь, царская водка бессильна перед родием (Rh), танталом (Ta), иридием (Ir), фторопластом и некоторыми пластиками.

Во время Второй мировой войны, когда немцы оккупировали Копенгаген, химик Хевеши растворил в царской водке золотые нобелевские медали немецких ученых Макса фон Лауэ и Джеймса Франка. Награды прятали от захватчиков в Институте Нильса Бора. Когда война окончилась, Хевеши выделил золото из царской водки и передал его Шведской королевской академии наук. Медали были изготовлены вновь и вручены законным владельцам.

Водка, когда ее пьют, ума не добавляет
и не забирает, она проверяет, есть ли он.

Василий Бирюков


Во время горения свечи
в ее пламени из углерода
образуется 1,5 миллиона
наночастиц алмазов

№ 62. Горит – значит разлагается. Теория флогистона

Теория флогистона — первая теория научной химии. В XVIII веке именно она подтолкнула перерождение алхимии в химию. Флогистонная теория описывала обжиг металлов. Химики тех времен знали, что при горении металла образуется окалина, масса которой зачастую больше исходной массы материала, и неизвестные газообразные вещества.

Создатели теории флогистона — немецкие химики Иоганн Иоахим Бехер и Георг Эрнст Шталь. Бехер высказал мнение о составляющих частях тел: первая — плавкая и каменистая, вторая — жирная и горючая, третья — летучая. Бехер считал, что масса металла увеличивается при обжиге из-за присоединения «огненной материи». Суть теории флогистона по Бехеру такова.

1. Существует материя флогистон, и она присутствует во всем горючем.

2. Горение — это разложение вещества с выделением флогистона. Вихри флогистона, рвущиеся из горящего тела, — это и есть огонь.

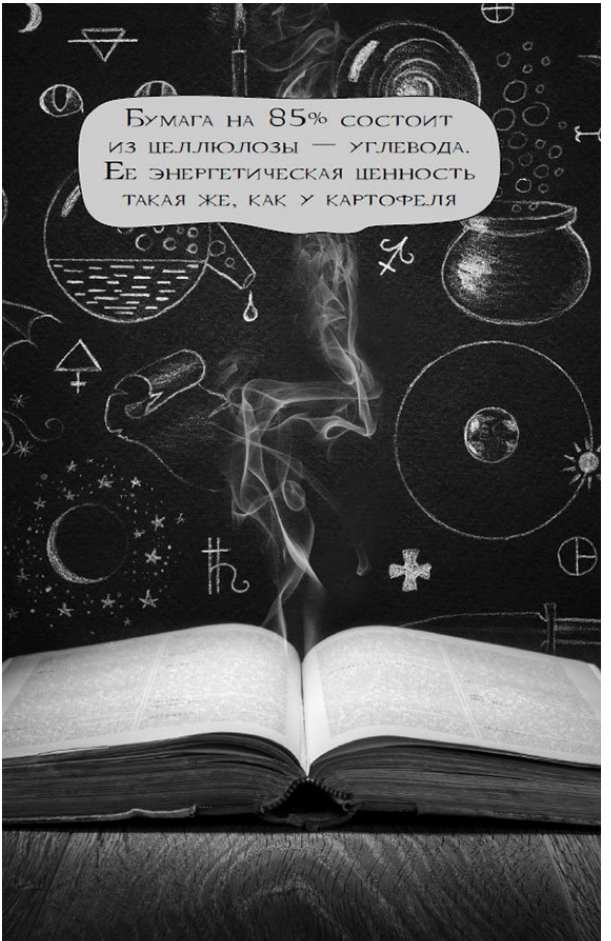
3. Флогистон всегда в контакте с другими веществами. Его нельзя получить в чистом виде. Самые богатые флогистоном тела сгорают без остатка.

4. Флогистон имеет отрицательную массу.

Обжиг металла в контексте теории флогистона описывали так: металл = окалина + + флогистон. Получить металл из окалины или руды можно при помощи любого тела, богатого флогистоном: окалина + богатое флогистоном тело = металл.

Теория имела три существенных достоинства: простоту, непротиворечивость и основательность. Действительно, ни одно следствие теории не противоречило ее основам, а все ее положения подтверждались результатами экспериментов.

> Есть только две формы жизни: гниение и горение. Трусливые и жадные изберут первую, мужественные и щедрые – вторую.
>
> ***Максим Горький***


Бумага на 85% состоит из целлюлозы — углевода. Ее энергетическая ценность такая же, как у картофеля

№ 63. А у вас фартук взорвался! Открытие «бездымного пороха»

В 1845 году немецкий химик Христиан Фридрих Шенбейн экспериментировал на кухне со смесью азотной и серной кислот. Супруга запрещала ученому возиться с пробирками на кухне, поэтому он спешил завершить опыты до ее прихода и второпях расплескал немного едкой жидкости на стол. Схватив первое, что подвернулось под руку, — кухонный фартук супруги, Шенбейн затер лужицу. Скрыв следы «преступления», он повесил фартук на крюк рядом с очагом. Когда фартук высох, он взорвался. Шенбейн сразу догадался, что именно он получил.

Это был пироксилин. Немцы называют его «стрелятельный хлопок». В России его сначала называли «порохострельной бумагой» или «бумажным порохом», а сейчас — нитроцеллюлозой. За открытие пироксилина шведское правительство вручило Шенбейну орден Полярной звезды.

Вода
с содержанием
газа метана
(CH_4) может
превратиться
в лед при
температуре
выше 20 °C.

№ 64. Что такое триплекс? Как появилось небьющееся стекло

Эдуард Бенедиктус — французский химик. В 1903 году он экспериментировал в своей лаборатории и, погрузившись с головой в работу, нечаянно столкнул со стола пустую колбу. Упав с достаточно большой высоты, склянка осталась цела, лишь покрылась паутинкой мелких трещин. Ученый удивился. Подняв колбу с пола, он обнаружил, что стеклянные осколки держатся на тонкой пленке. Раньше емкость была наполнена нитроцеллюлозой. Вероятно, это вещество и создало слой пленки.

Спустя время Эдуарду попалась газетная статья, в которой говорилось об автобусной аварии. Большинство пассажиров пострадали от ранений осколками стекла. Бенедиктус тут же вспомнил свою небьющуюся колбу. Вскоре ему удалось получить первый пласт безопасного стекла. Эта история положила начало производству небьющегося трехслойного стекла — триплекса. Триплекс представляет собой бутерброд из двух листов стекла, склеенных прозрачной поли-

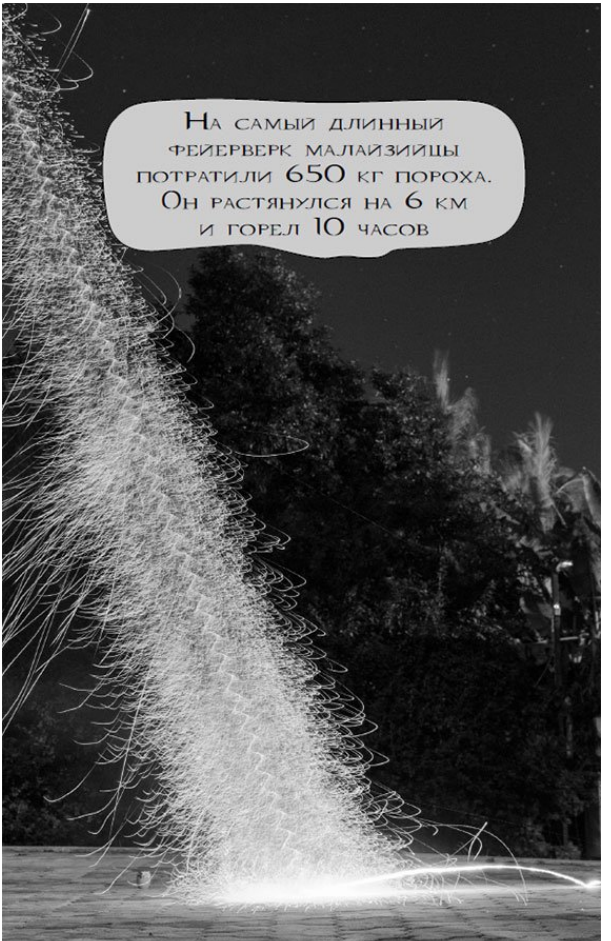
мерной пленкой. В случае удара пленка держит осколки, не давая им разлететься в разные стороны.

Четырьмя годами ранее безопасное стекло запатентовал английский ученый Джон Вуд. В его стекле слои держались на тонкой каучуковой пленке. Но это изобретение не прижилось из-за желтого оттенка, мутности и дороговизны.

Иногда изобретателем триплекса ошибочно считают Генри Форда; он первым начал использовать триплекс в производстве автомобилей.

Сейчас из триплекса делают все лобовые стекла автомобилей. Задние и боковые стекла чаще всего изготавливают из сталинита — закаленного стекла, которое при ударе рассыпается на неострые осколки.

> Велико только то, что прочно; прочно только то, что справедливо.
>
> ***Антуан Ферран***


На самый длинный фейерверк малайзийцы потратили 650 кг пороха. Он растянулся на 6 км и горел 10 часов

№ 65. Живые индикаторы. Как канарейки помогали шахтерам

Канарейки остро чувствуют присутствие в воздухе посторонних газов, особенно метана и угарного газа. Птицы погибают даже от небольшой его концентрации в воздухе. Раньше шахтеры и рудокопы брали клетку с канарейкой в шахту. Рабочие наблюдали за птицей, и как только она начинала беспокоиться или падала, люди тут же покидали рудник. Кроме того, канарейки славятся своим беспрерывным пением. Прекращение пения птицы было тревожным звоночком.

Веками британские власти обязывали рабочих помещать канареек в шахты для обнаружения газа. Птиц использовали в качестве индикаторов вплоть до 1986 года, а правила горных работ содержали соответствующую статью до 1995 года. Многие американские и британские компании выращивали канареек или выкупали целые партии птиц в зоомагазинах. «Пушечное мясо» из канареек обходилось дешевле дорогостоящих ламп Дэви.

Канарейки были и в арсенале горноспасателей,

исследовавших аварийные шахты. С помощью птиц находили загазованные места и прочищали их воздушной струей. Канарейку сажали в клетку и на веревке спускали вниз. Если птица не щебетала, значит в шахте был газ. На свежем воздухе птичка приходила в себя. Позже люди стали гуманнее. Они придумали безопасные клетки: при обнаружении газа клетка закрывалась и внутрь по трубке поступал кислород.

Даже в наше время еще не изобретен прибор, способный реагировать на наличие газа в воздухе так же тонко, как канарейка. В английском языке существует крылатое выражение — «miner's canary» — «шахтерская канарейка». Оно обозначает некий сигнал об опасности.

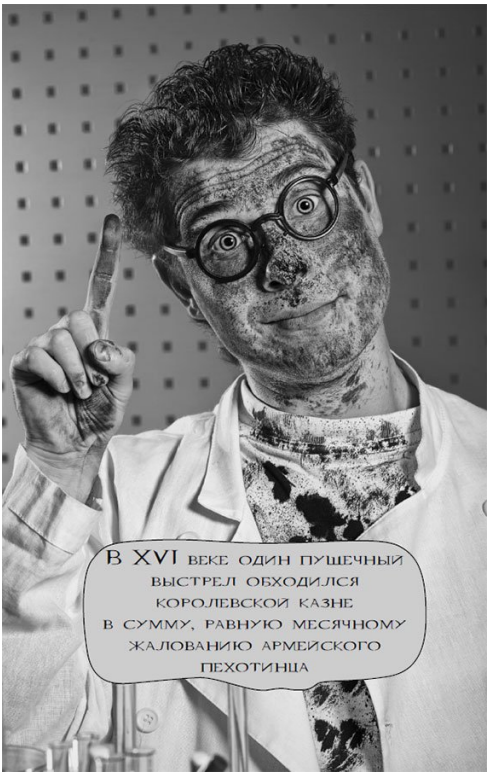
> Оглушительно поет канарейка, изумляя силою, скрытой в таком ничтожном комочке желтых перьев…
>
> ***Максим Горький***

№ 66. Некоролевская история королевы металлов. Платина

Платина (Pt) — блестящий серебристо-белый металл. Она относится к благородным металлам. Платина известна человеку с давних времен. Этот металл обнаружили испанские конкистадоры на рубеже XVI и XVII веков. Развивая месторождения, они нашли металл, напоминающий серебро. Первооткрыватели платины не оценили его по достоинству. Благородный металл не поддавался плавлению доступными европейцам способами.

Поначалу металл выбрасывали, дав ему презрительное название platina («серебришко»). Также использовали и более обидные прозвища: «лягушачье», «гнилое» и «белое» золото.

Получить платину в чистом виде удалось Уильяму Волланстону в 1803 году. На Урале самородную платину впервые обнаружили в 1819 году. Так как 90 % благородного металла было добыто на Урале, платину стали величать «русским металлом».


В XVI веке один пушечный выстрел обходился королевской казне в сумму, равную месячному жалованию армейского пехотинца

№ 67. Порох – убийца своего родителя

Изобретение пороха приписывают китайцам. Считается, что в Китае и Индии порох был известен за 1500 лет до нашей эры.

Селитра — основной ингредиент пороха — всегда была в избытке в Древнем Китае. Ее даже добавляли в пищу вместо соли. Китайские алхимики смешали селитру с серой и древесным углем и получили необычное вещество. Сгорая, оно издавало хлопок и оставляло струю белого дыма. Это был порох.

Его взрывные свойства были открыты позже. Китайские пиротехники применяли порох для изготовления фейерверков, а также сигнальных ракет. Позднее порох вошел и в военную сферу.

Рецепт изготовления пороха добрался до арабов, от них пришел в Византию, а потом и в остальную Европу.

Существует легенда, связанная с открытием пороха. Якобы порох в 1320 году получил монах Бертольд Шварц. Проводя алхимические опыты, он ненароком смешал в металлической ступке селитру, уголь и серу. Искра, вылетев из очага, попала в ступку. В результате раздался взрыв,

уничтоживший и монаха, и его келью. Однако многие полагают, что это всего лишь легенда. Некоторые убеждены, что монах Бертольд вовсе не существовал в истории.

Еще одним изобретателем пороха считают Роджера Бэкона. Бытует мнение, что ученый изучал порох, процессы его горения и взрыва. Как результат исследования он оставил народу формулу этого вещества. Многие эксперты сомневаются в этом. Хотя именно Бэкон впервые упомянул порох в европейской научной литературе.

Изобретение пороха стало началом эры огнестрельного оружия. При неправильном хранении порох быстро отсыревал, поэтому иногда порошок готовили прямо в окопах во время битвы.

> От порохового дыма борода седеет быстрее, чем от возраста.
>
> ***Проспер Мериме***

Современная наука

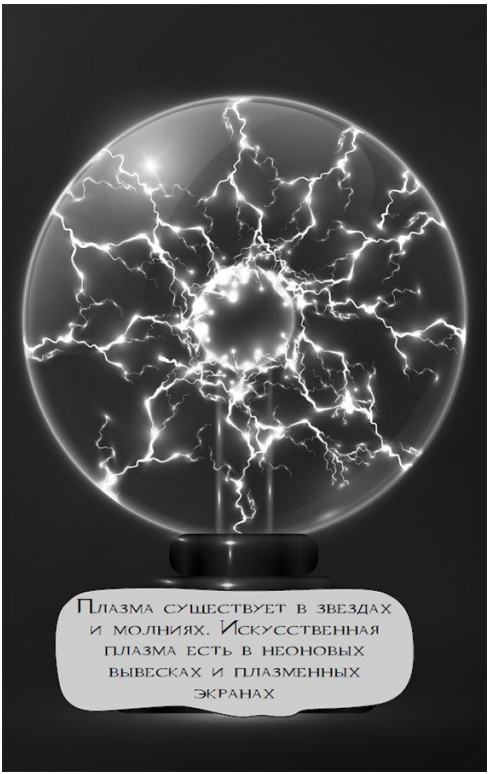
№ 68. Плазма – новое состояние вещества

Плазма — четвертое агрегатное состояние вещества после твердого, жидкого и газообразного. При достижении определенной температуры нагрева вещество превращается в пар. Если продолжить нагревать его, газ начнет расщепляться на атомы. Атомы же превращаются в ионы. Эти самые ионы вещества и есть плазма.

Она проявляется в разрядах молнии. Ионосфера, один из верхних слоев атмосферы, образован плазмой. Этот слой рождается под действием ультрафиолета.

Плазма — самое распространенное вещество во Вселенной. Из нее состоят звезды, межзвездные туманности и солнечный ветер — поток частиц, летящий от Солнца. Природные явления — огни Святого Эль- ма и Северное сияние — также существуют благодаря плазме.

Искусственную плазму используют в люминесцентных, плазменных и дуговых лампах.


Плазма существует в звездах и молниях. Искусственная плазма есть в неоновых вывесках и плазменных экранах

№ 69. И все-таки, что там с водой на Марсе?

Вода (H_2O) — источник жизни. Найденные следы живительной влаги на Марсе дали ученым повод думать о возможности существования жизни на Красной планете. На эту тему по сей день ведутся споры, появляются опровержения и новые доказательства.

По одной из теорий, миллиарды лет назад Марс был запечатан под ледяной коркой. Из-за множественных комет и астероидов лед растаял, и планета покрылась толщей воды. Образовался океан, просуществовавший на Марсе около 200 миллионов лет.

Долгое время ученым не удавалось обнаружить воду на Красной планете в жидком состоянии — только лед. Однако последние исследования показали, что в теплое время на поверхности Марса выступает жидкость. Эти данные были добыты при помощи зонда MRO — летательного аппарата, созданного специально для изучения Марса с его орбиты. Зонд проанализировал химический состав темных полос с поверхности

Марса.

Оказалось, что это очень соленая вода, текущая с возвышенностей планеты.

Потоки воды впервые были зафиксированы в 2010 году. Полосы довольно узкие — около 5 метров в ширину. В теплый сезон они становятся шире и длиннее, в холодный — уменьшаются и исчезают. Марсоход Curiosity засвидетельствовал, что под толщей твердых пород скрыты водные резервы.

Поиски воды на Марсе вызвали массу шуток в кругах ученых. Планетарный геолог Альфред Макьюэн написал, что подобные исследования уже вошли в привычку: «Поздравляем — вы уже в тысячный раз обнаружили воду на Марсе!»

> Человечество не останется вечно на Земле… Планета есть колыбель разума, но нельзя же вечно жить в колыбели.
>
> ***Константин Циолковский***

№ 70. Нанотехнологии: решение насущных проблем

Частица «нано» в переводе с греческого языка означает «карлик». Один нанометр (1 нм) составляет одну миллиардную часть метра. Объекты, с которыми работают ученые-нанотехнологи, имеют размеры от 0,1 до 100 нм. Диаметр атомов колеблется от 0,1 до 0,2 нм, а толщина ДНК-нитей — около 2 нм. Если сравнить нанометр с человеческим пальцем, то 1 нм и 1 м соотносятся так же, как палец и планета Земля.

Из нанотехнологичных материалов создают упаковку для продуктов питания. Ее плотные герметичные стенки дольше сохраняют пищу свежей. Некоторые упаковки убивают микробов, способствующих порче продуктов.

Ученые создали нанокраску для автомобилей. Автовладельцам больше не нужно бояться царапин. Краска действует как защитная пленка. Ее частицы, словно микроскопические шарики, заполняют собой любое повреждение покрытия.

Солнцезащитные средства содержат активное вещество — оксид алюминия. Этот ингреди-

ент поглощает ультрафиолетовые лучи. При смешивании с потом на коже он распадается. Отделенные частички успешно защищают кожный покров от солнечных лучей.

Итальянский дизайнер Мауро Талиана разработал «умную» ткань. Она содержит титан, никель и нейлон. Наноструктура волокон позволяет одежде подстраиваться под погодные условия: влажность, жару, дождь, холод. Популярность завоевала так называемая «рубашка для ленивых». В жару ее рукава сами поднимаются до локтя, в холод, напротив, расправляются до полной длины. Кроме того, одежда из наноткани способна менять размер в зависимости от температуры тела хозяина. Если человеку жарко, она становится более свободной, если холодно — прилегает плотнее к телу.

> Технологии – это все, чего не было, когда ты родился.
>
> ***Алан Кей***

Антибиотики
были открыты
случайно.
Александр
Флеминг оставил
без присмотра
пробирку
с бактериями
стафилококка.
Появившаяся
в ней плесень
убила бактерии.
Так был получен
пенициллин.

№ 71. Пополнение в таблице Менделеева. Новые элементы

Дмитрий Иванович Менделеев предусмотрительно оставил в таблице пустые ячейки. В январе 2016 года таблица пополнилась четырьмя новыми элементами. Порядковый номер 113 — Нихоний (Nh). Элемент был открыт в Японии. Его название переводится на русский язык как «Страна восходящего солнца».

Порядковый номер 115 — Московий (Mc). Он был назван в честь Московского региона. Элемент открыли в Объединенном институте ядерных исследований (ОИЯИ) в городе Дубна. Порядковый номер 117 — Теннессин (Ts). Название предложили ученые из штата Теннесси в США.

Порядковый номер 118 — Оганессий (Og). Сначала элементу присвоили рабочее название Унуктоний, которое впоследствии сменили на официальное — Оганессий. Элемент назван в честь академика РАН Юрия Оганесяна. Теперь седьмой ряд периодической таблицы завершен.

№ 72. Ложка дегтя в бочке меда. Поговорим о гомеопатии

Гомеопатия — вид нетрадиционной медицины. Ее основной принцип — лечение подобного подобным. Гомеопаты исцеляют людей сильно разведенными препаратами. Если обычная доза препарата вызывает головную боль, то его микроскопическая концентрация способна эту боль излечить. Если человек теряет зрение, то нужен препарат, ухудшающий зрение, разбавленный настолько, чтобы в растворе не осталось ни одной молекулы вещества. Это лекарство способно вылечить больного.

Основатель учения — немецкий врач Христиан Фридрих Самуэль Ганеман (17551843). Предполагается, что эффект гомеопатических средств заключается в памяти воды о веществах. Ганеман верил, что в его препаратах присутствует «дух лекарств», убивающий болезнь.

Официальная наука категорически против лечения гомеопатическими средствами, считая принцип лечения «подобного подобным» псевдонаучным.

Эффективность гомеопатических препаратов не была доказана клинически. Вероятно, эффект от лечения вызван самовнушением больного — плацебо.

Царь Николай I был влюблен в гомеопатию. Ни одно путешествие не обходилось без гомеопатической аптечки.

В Англии эту науку бережет Британская корона. Во время эпидемии холеры в 1854 году в гомеопатическом госпитале смертность пациентов составила 16,4 %, а в традиционных больницах — 51,8 %. Каждый третий английский врач лечит гомеопатическими препаратами.

Всегда и везде гомеопатия считалась «элитной» медициной. По статистике, 64 % россиян, посещающих гомеопата, имеют высшее образование. А каждый восьмой пациент — богатый человек.

Отчаяние я заглушаю яростью, ярость – отчаянием. Гомеопатия?

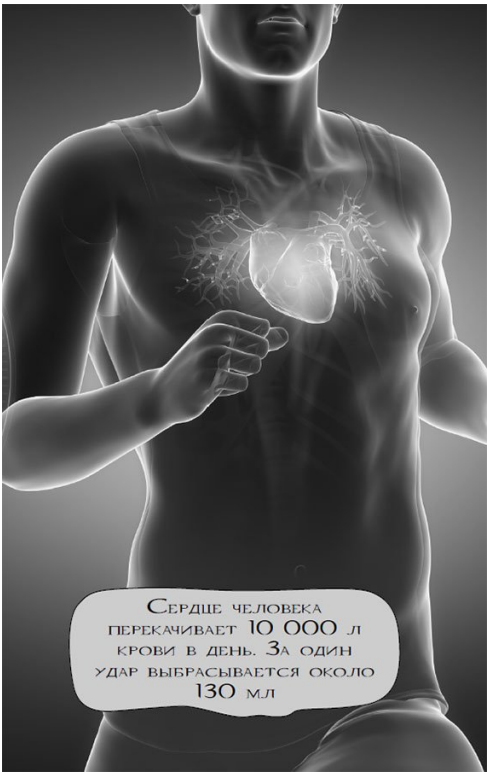
Эмиль Мишель Чоран

№ 73. Смартфон заколосился! Пшеница в составе экранов мобильных устройств

Специалисты японской компании «Мицубиси» научились синтезировать пластик из органических материалов. Этот материал активно используют при изготовлении экранов для смартфонов. Исходное сырье для нового материала — экстракт из обычной пшеницы.

Японцы гордятся своим открытием. Они первыми стали использовать органику в производстве мобильной электроники. Пластик из пшеницы, пришедший на замену обычному, имеет неоспоримые преимущества по сравнению с традиционным материалом: прочность, простоту изготовления и дешевизну.

Благодаря использованию «растительного» пластика себестоимость мобильных гаджетов значительно снижается. Японцы не намерены останавливаться на достигнутом: они планируют выпустить еще более прочный органический пластик для покрытия экранов переносных устройств.


Сердце человека перекачивает 10 000 л крови в день. За один удар выбрасывается около 130 мл

№ 74. Существуют ли противозачаточные таблетки для мужчин?

Мужские противозачаточные таблетки — инновационное открытие в контрацепции. Подобно женским, они являются гормональными. Однако вместо прекращения выработки сперматозоидов, как это делают их женские «коллеги» с яйцеклеткой, мужские таблетки просто дезактивируют сперматозоиды. Этому способствует повышение гормона тестостерона в крови. Для восстановления детородной функции стоит просто прекратить прием препарата.

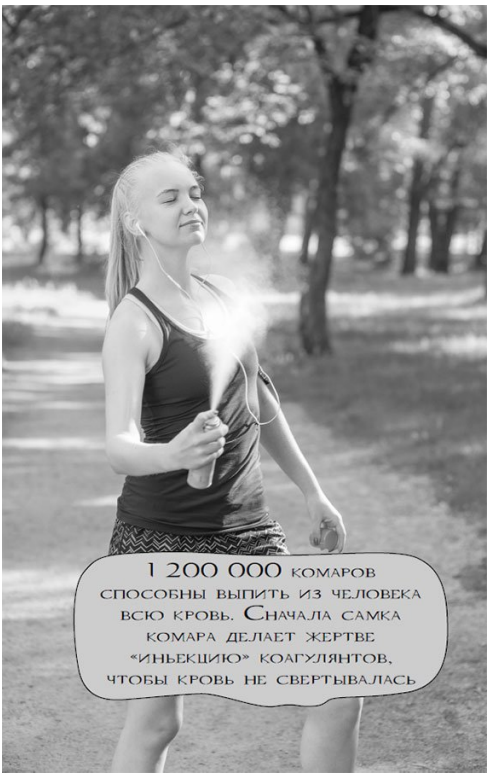
Сейчас противозачаточные таблетки для мужчин — просто разработка. В продаже их нет. В данное время препараты проходят клинические испытания.

Некоторые специалисты этим разработкам не доверяют. Ведь мужские половые клетки созревают целых 70 дней. Выходит, принимать таблетки нужно за три месяца до предполагаемого «безопасного» полового акта.

№ 75. Электробиоматериалы. Шаг к бессмертию?

Современная наука разработала тысячи способов, способных продлить молодость: антивозрастную косметику, медицинские технологии, лекарства. Одно из новых достижений — электробиоматериалы. С их помощью врачи смогут обеспечить бесперебойную работу организма. Например, регуляцию работы сердца. Орган покроют тончайшей пленкой, пронизанной сеточкой из микроскопических проводов. Устройство призвано регулировать сердечный ритм и в случае опасности немедленно уведомлять врачей о проблемах.

Гибкие проводки могут стать заменой хирургическим нитям. Они не только затянут шов, но и проконтролируют заживление, а также уберегут рану от инфекции. Пленки, прикрепленные к коже спортсмена, будут сканировать тело и отправлять информацию о его состоянии на компьютер.

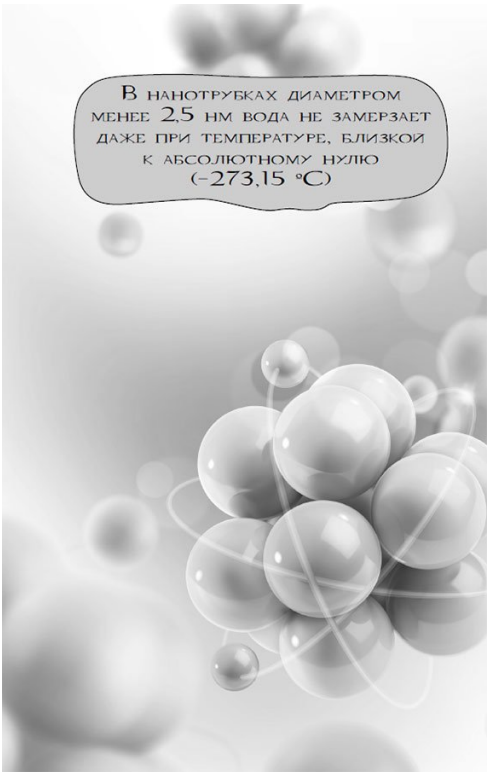

1 200 000 комаров способны выпить из человека всю кровь. Сначала самка комара делает жертве «инъекцию» коагулянтов, чтобы кровь не свертывалась

№ 76. Новые репелленты. Потому и не кусают

Репелленты — это вещества, отпугивающие насекомых резким запахом. Ученые исследовательского центра в Гейнсвилле придумали новый метод избавления от кровососущих паразитов. Они добавляют в репелленты вещества, отбивающие у насекомых обоняние, и человек становится для комаров «невидимкой».

Запах тела человека состоит их множества веществ. Некоторые из них вызывают у кровососов аппетит. Запах молочной кислоты комар способен уловить с расстояния 30 метров. Специалисты 70 лет тщательно изучали вкусы комаров, собрали целый каталог их любимых запахов и обнаружили вещества, отбивающие у комаров обоняние.

Изобретение имеет великую ценность, учитывая, что кровососущие насекомые заражают людей болезнями, от которых ежегодно погибает около 1 000 000 человек.


В нанотрубках диаметром менее 2,5 нм вода не замерзает даже при температуре, близкой к абсолютному нулю (–273,15 °С)

№ 77. Биопринтинг. Напечатай мне сердце, мудрый Гудвин!

3D-принтер — это устройство, печатающее по слоям объемные модели. С его помощью можно напечатать оружие, мебель и даже автомобиль! Технологии «созрели» до печати органических моделей — человеческих органов.

Биоинженер Томас Боланд в 2000 году впервые испытал печать живыми клетками. В своей работе он использовал принтеры с крупным диаметром сопла, чтобы не повредить клетки. Для создания нужных условий для работы с органическими тканями устройство пришлось усовершенствовать.

Технология биопринтинга была запатентована в 2006 году в США. Компания Organovo в Сан-Диего первой воплотила в жизнь 3D-биопринтинг на коммерческих условиях. Специалисты Organovo печатают кожные покровы, ткани сердца, кровеносных сосудов и другие биоматериалы, необходимые в хирургии и трансплантации. В британском университете Суонси по этой технологии изготавливают мягкие ткани и кости.

3D-биопринтинг имеет огромную ценность в производстве органов и новейших материалов. Ткани, а в перспективе и цельные органы, напечатанные на 3D-принтере, по свойствам и износоустойчивости порой превосходят «натуральные».

Первая российская лаборатория, печатающая трехмерные органы, — «3Д Биопринтинг Солюшенс». Ее сотрудники провели успешный эксперимент по пересадке лабораторной мыши напечатанной щитовидной железы.

Технология биопринтинга нашла применение и в 3D-печати лекарств. Например, выпуск альгиновой кислоты. Сейчас ее добывают из красных водорослей. Оказалось, что искусственно напечатанный материал гораздо качественнее натурального!

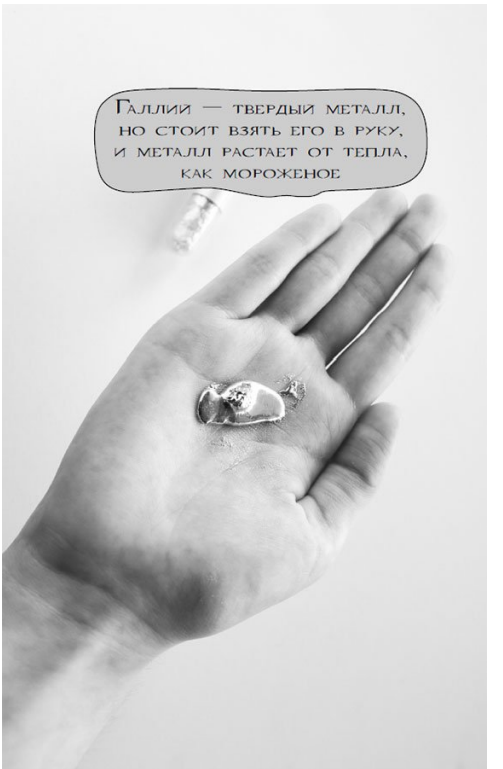
> Чем искусственнее окружающая нас среда, тем сильнее мы зависим от технологии, от ее надежности – и от ее сбоев, если она их допускает.
>
> ***Станислав Лем***

№ 78. Нанотехнологии на страже чистоты. В чем секрет новых покрытий?

Ученые-нанотехнологи разработали средство, позволяющее поверхностям самоочищаться. Его можно наносить на бумагу, ткань, стекло и сталь. Вода, попадающая на обработанную поверхность, скатывается в шарики и стекает, унося с собой пылинки и частички грязи.

Под воздействием солнечных лучей покрытие разлагает прилипшие к нему органические вещества. Неорганические загрязнения легко смываются водой. Антибактериальный эффект материала препятствует образованию мха и плесени. Средство также убивает вредные бактерии в воздухе вокруг себя.

Материал защищает обработанную поверхность от ультрафиолета, а значит, не дает краскам выгорать на солнце. Вещество является и антистатиком. Он мешает наэлектризованным частицам пыли прилипать к поверхности.


Галлий — твердый металл, но стоит взять его в руку, и металл растает от тепла, как мороженое

№ 79. Аэрогель – легкий, как перышко!

Слово «аэрогель» образовано от «аег» (воздух) и «gelatus» (замороженный). Вещество нередко называют «замороженным дымом». Первые углеродные образцы аэрогеля вещества были получены в 1990-е годы.

Изобрел уникальное вещество американский химик Стивен Кистлер из Тихоокеанского колледжа в Калифорнии. Ученый заменял влагу в геле на метанол. После он нагревал гель под давлением до 240 °С — критической температуры метанола. Метанол выходил, а гель высыхал, практически не теряя объем. В 1931 году Кистлер опубликовал результаты открытия в научном журнале.

Плотность аэрогеля крайне низкая, всего в 1,5 раза больше плотности воздуха. Хотя аэрогель на 99,8 % состоит из воздуха, материал обладает высочайшей прочностью. Он выдерживает нагрузку, в 2000 раз превышающую собственный вес. Аэрогель очень пористый: около 50 % общего объема — пустые полости. По текстуре он напоминает пенопласт — легкую затвердевшую пену.

Аэрогели используют в строительстве и про-

мышленности как теплоизолирующий и теплоудерживающий материал. Кварцевый аэрогель плавится при 1200 °C. Он выдерживает температуру до 650 °C, а пласт аэрогеля в 2,5 см способен защитить кожу от раскаленной паяльной лампы.

Производство аэрогеля — трудоемкий процесс. Сначала гель полимеризуют несколько суток, получая желеобразную массу. Из нее при помощи спирта полностью удаляется вода. Затем под давлением и при высокой температуре вещество подвергают критической сушке. Благодаря своим уникальным свойствам аэрогель занимает 15 позиций в Книге рекордов Гиннесса.

> Тот, кто совершает открытие, видит то, что видят все, и думает то, что никому не приходит в голову.
>
> ***Альберт Сент-Дьёрди***

№ 80. Магнитное мыло: какой в нем толк?

Ученым удалось создать магнитное мыло. Это вещество можно контролировать магнитными полями. Технология поможет очищать воду и почву от нефтяных пятен и других загрязнений. Структура мыла такова: молекулы вещества длинные, а их концы ведут себя по-разному. Один конец притягивается к воде, другой — отталкивается. Мыло прилипает к жирным веществам, а концы молекул, отталкивающиеся от воды, растворяют жир. После этого из мыла генерируются капельки, внутри которых противоположные концы молекул тянутся наружу, к воде.

Чтобы наделить мыло магнитными свойствами, ученые из Бристольского университета использовали при его получении атомы железа. Сейчас вопрос применения этого вещества исследуют в лабораториях. Однако уже понятно, что новое мыло будет широко использоваться в промышленных процессах очистки.

№ 81. Свитер из пробирки. Новые синтетические волокна

Устоявшееся мнение о том, что синтетика — это вредно, скоро исчерпает себя. Искусственные ткани, созданные усилиями современной науки, не просто соответствуют, а даже отчасти превосходят природные материалы. Ученые заботятся о том, чтобы синтетика максимально имитировала свойства натуральных тканей.

Здесь не обошлось без нанотехнологий. Были созданы «ароматные» ткани. Они состоят из микрокапсул, внедренных в нано- волокно. В их структуре есть ароматические добавки, синтезированные на молекулярном уровне. Этими разработками заняты ученые из Европы, США и Японии.

Ученые стремятся изобрести ткань, которая будет подстраиваться под окружающую среду при различном освещении, осадках и температуре. Из этой ткани планируют шить обмундирование для военных, спортсменов, альпинистов, космонавтов и спасателей

МЧС. Массовое распространение «умной тка-

ни» на рынке пока невозможно из-за ее высокой стоимости. Нанотехнологи выпускают суперпрочные ткани для космических костюмов, скафандров, касок, бронежилетов и пожарных костюмов. Высокопрочные бронежилеты состоят из ткани, которая, оттолкнув пулю, немедленно разглаживается вновь, не оставляя от удара и следа. Спецодежда для пожарных способна активно отдавать тепло, что дает специалисту защиту от ожогов.

«Паучий шелк» — еще одно достижение ученых-нанотехнологов. Эта ткань столь тонкая и мягкая, что ее можно использовать вместо бинта или ваты. «Паучий шелк» умеет оказывать первую помощь: останавливать кровотечение и предотвращать кровопотери. Ткани, созданные на основе нанотехнологий, сочетают в себе природные компоненты и новейшие разработки.

> Каждый должен быть произведением искусства – или носить на себе произведение искусства.
>
> ***Оскар Уайльд***

№ 82. Рукописи не горят: появилась огнеупорная бумага

Бумага всегда была символом легко воспламеняющихся материалов. С одной стороны, этот факт был ее преимуществом (отличное средство розжига), с другой — проблемой (легко возгорается даже тогда, когда не надо). Ученые разработали бумагу, которая не боится огня. Огнеупорная бумага из керамического волокна — уникальный материал. Бумага устойчива к температурам, достигающим 1260 °C. Она способна долгое время сопротивляться пламени. Керамическая бумага состоит из тончайших волокон однородной структуры и гладкости. Материал имеет ряд преимуществ.

1. Гибкость. Бумага способна принять форму даже самой изощренной конструкции.

2. Низкая плотность — усилитель теплоизоляционной эффективности.

3. Простота обработки и устойчивость к перепадам температур.

Эксперименты: теория и практика

№ 83. Ты чего такой кислый? Интересные опыты с лимоном

Обычный лимон — настоящая химическая копилка. Используя лимон и лимонную кислоту, можно провести несколько интересных экспериментов.

1. Надувание воздушного шара. Растворите в стакане воды 1 чайную ложку соды. Перелейте раствор в бутылку. Смешайте лимонный сок и 3 столовые ложки уксуса. Поместите смесь в стеклянную бутылку. Сразу после этого натяните воздушный шар на горлышко и обмотайте место соединения изолентой. Шарик начнет медленно надуваться. В результате реакции лимонного сока, уксуса и соды выделяется углекислый газ. Он и надувает шарик.

2. Запуск ракеты. Смастерите ракету из винной пробки. Украсьте ее цветной бумагой. Растворите 3 столовые ложки лимонной кислоты в стакане воды. Перелейте раствор в стеклянную бутылку. Заверните в туалетную бумагу 1 чайную ложку соды. Аккуратно, но быстро запихните сверток в бутылку, а затем мгновенно закупорьте бутыль

пробкой. Ракета с хлопко́м вылетит вверх. Как и в предыдущем опыте, ракету выталкивает углекислый газ.

3. Лимонный вулкан. Разрежьте лимон напополам поперек. Выжмите сок из одной половинки, у второй — срежьте верхушку и вырежьте сердцевину. Это будет «жерло» вулкана. Размягчите «жерло» ложкой, чтобы образовался сок. Добавьте в него соду. Лимон начнет извергать пену, подобно вулкану. Чтобы извержение было сильным, доливайте сок из первой половинки.

4. Невидимые чернила. Смешайте в пропорции один к одному сок лимона и воду. Обмакните в раствор ватную палочку и напишите послание на листе бумаги. Жидкость высохнет, не оставив следов. Подержите бумагу над лампой. Написанные слова отчетливо проявятся на листе.

> Если вдруг жизнь подкидывает тебе очередной лимон, завари крепкий чай и получи удовольствие.
>
> ***Януш Корчак***

№ 84. Шипящие бомбочки для ванн. Сделайте их сами!

Рецепты приготовления бомбочек для ванн прост и безопасен. Ингредиенты: 2 столовые ложки лимонной кислоты, 4 столовые ложки соды, 8 столовых ложек крупной соли, растительное масло, пара капель спирта.

1. Разотрите в чашке соль, соду и лимонную кислоту. Добавьте масло. Должна получиться пластичная, немного суховатая масса.

2. Утрамбуйте смесь в форму: капсулу от шоколадного яйца или контейнер для выпечки. Для уплотнения массы сбрызните ее спиртом. Не следует делать это водой, так как она запустит химическую реакцию. А спирт не среагирует и быстро улетучится.

3. Оставьте формы застывать на несколько часов. Извлеките содержимое из форм. Бом- бочки готовы! Поместите бомбочку в ванну, и она начнет шипеть и пузыриться. Так проходит химическая реакция с выделением углекислого газа.

Нитинол
($TiNi$) — сплав
никеля и титана.
Он способен
«запоминать»
изначальную
форму
и восстанавливать
ее после
деформации.
Если капнуть
на помятый сплав
теплой водой,
он восстановит
прежнюю форму.

№ 85. Заставьте мармеладных червячков танцевать!

Для опыта с танцующими мармеладными червячками вам понадобится несколько мармеладных червячков, уксусная эссенция, сода, вода и 2 стеклянных стакана. Налейте полстакана уксусной эссенции. Второй стакан наполните теплой водой и добавьте 3 столовые ложки соды. На 10–15 минут поместите туда мармеладных червячков. Затем аккуратно, по одному переложите их в стакан с уксусом. Мармеладки покроются пузырьками и начнут подпрыгивать в стакане, словно пританцовывая.

Это объясняется тем, что сода в растворе проникла в поры мармелада. При помещении червячков в уксус произошла химическая реакция соды с уксусом. Образовались ацетат натрия, углекислый газ и вода. Пузырьки, «облепившие» мармелад, — это углекислый газ. Они поднимают червяка вверх и лопаются на поверхности. Без поддержки червячок опускается вниз.


Долгие годы жидкое мыло
использовалось только
для мытья посуды и стирки

№ 86. Похимичим? Рецепты приготовления средств для мытья посуды

Моющее средство для посуды можно приготовить самостоятельно в домашних условиях. Эти средства не только безопасны, но и экономичны.

1. Гель-паста. Натрите половину куска хозяйственного мыла на мелкой терке. Налейте в кастрюлю 1 литр горячей воды. Растворите в ней мыльную стружку, а затем остудите раствор. Добавьте по 3 столовые ложки горчицы и соды, тщательно перемешайте. Добавьте 4 столовые ложки аммиака, перемешайте, накройте кастрюлю крышкой и оставьте на 3 часа. Готовое средство обеспечит блеск и чистоту как посуды, так и рабочих поверхностей, кафеля и мойки.

2. Мыльное суфле. Взбейте блендером до пены стакан горячей воды и половину столовой ложки мыльной стружки. Добавьте 1/4 пачки соды и 10 капель эфирного масла. Взбейте массу до консистенции воздушного суфле. Дайте массе остыть.

3. Мыльно-глицериновый гель. Это средство совершенно безопасно для детей. Растворите на водяной бане 2 столовые ложки стружки из

хозяйственного мыла в стакане воды. Смешайте полученную массу с 8 столовыми ложками глицерина и 2 столовыми ложками водки. Остудите жидкость, дайте ей загустеть. Вещество достигнет гелеобразной консистенции.

4. Смесь из соды и перекиси водорода. Этот рецепт — самый простой. Возьмите по 2 столовые ложки перекиси и соды на 180 миллилитров кипятка. Растворите ингредиенты в воде. Моющее средство готово! Оно поможет избавиться даже от серьезных жирных загрязнений.

5. Лимон. Выжмите в чайник с водой сок половины лимона, вскипятите и оставьте его на 2 часа. После этого вы сможете легко удалить известковые отложения простой губкой для посуды.

> Когда убираете дом, думайте, что наводите блеск на свою душу.
>
> ***Сёко Асахара***

№ 87. Делаем лизуна своими руками

Чтобы смастерить тягучую массу — лизуна, вам понадобится клей ПВА, крахмал, три стаканчика, емкость для смешивания и пищевой краситель. Разведите крахмал в воде. В разные стаканчики отмерьте в равных количествах клей, жидкий крахмал и воду. В емкость для смешивания добавьте воду и клей, тщательно перемешайте. Постепенно добавьте в смесь краситель, тщательно перемешивая до однородного состояния. Можно поэкспериментировать с цветами, смешивая их между собой. Так вы сможете получить интересные оттенки.

После того как цвет смеси станет достаточно насыщенным, добавьте жидкий крахмал и быстро взболтайте массу до однородной консистенции. После перемешивания лизун готов! Лизун — отличная игрушка-антистресс. Разминание в руках этой липкой тянучки успокаивает нервы и помогает сосредоточиться.

№ 88. Как добыть искусственный снег из детского подгузника?

Обычный подгузник может стать источником искусственного снега. Разрежьте подгузник ножницами и вытащите набивку, похожую на вату. Тщательно измельчите ее. Кусочки поместите в глубокую кастрюлю и постепенно добавляйте холодную воду. Не переборщите с водой, иначе вместо пышного сугроба получится грязная кашица. В процессе разминайте массу рукой. Комок ваты на ваших глазах превратится в настоящий снежный ком!

Не стоит пробовать полученную массу на вкус. Вещество, из которого состоит набивка одноразового подгузника, несъедобно. Наполнитель современных подгузников — абсорбент полиакрилат натрия. Соприкасаясь с водой, он разбухает, и его кусочки начинают напоминать снежные кристаллики. Полиакрилат натрия впитывает влагу в 30 раз больше своей массы.


Чернила от обычной шариковой ручки являются феромонами для муравьев и термитов

№ 89. Шпионские хитрости: как сделать исчезающие чернила?

Надпись невидимыми чернилами нельзя прочитать без химического воздействия — нагрева или реактивов.

1. Содовые невидимые чернила.

Для создания невидимых чернил вам понадобятся сода, вода, ложка, бумага, свеча и зубочистка или ватная палочка в качестве письменной принадлежности.

Регулярно помешивая, насыпьте соду в теплую воду. Смочите в растворе ватную палочку и, отжав лишнюю жидкость, напишите на листе бумаги тайное послание. После высыхания на листе не останется ни следа. Для того чтобы прочесть текст, немного нагрейте бумагу над пламенем свечи. Заменой свечи может стать любой другой источник тепла: плита, зажигалка или утюг.

2. Невидимые чернила из нашатыря.

Возьмите хлорид аммония (нашатырь) на кончике ножа. Добавьте 1 чайную ложку воды. Чернила готовы! Эти невидимые чернила проявляются тоже путем нагревания.

3. Невидимые чернила из хлорида кобальта.

Чернила, приготовленные по этому рецепту, содержат хлорид кобальта и воду. Разбавленный хлорид кобальта образует бледно-розовый кристаллогидрат. На бумаге вещество сливается с белым фоном. А при нагреве на листе появляются ярко-синие буквы. Если листок увлажнить, подержав над водяным паром, то буквы исчезнут, поскольку при контакте с влагой снова образуется кристаллогидрат.

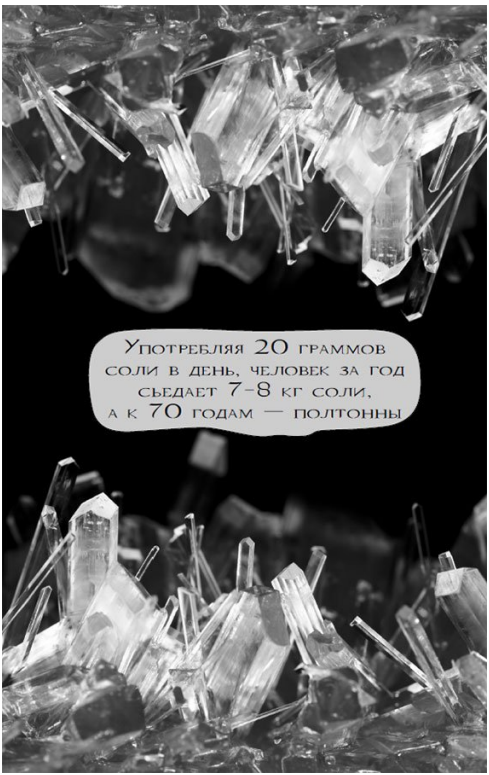
В качестве невидимых чернил и проявителей можно использовать различные вещества. Например, воск и зубной порошок, крахмал и йодную настойку, стиральный порошок и ультрафиолетовую лампу, аспирин и соли железа, яблочный сок и нагрев.

> Тень – это чернила, которыми пишет солнце.
>
> ***Гийом Аполлинер***

№ 90. Нет дыма без огня. А вот и неправда!

Дым — это облако мелких твердых частиц, образующихся в результате сгорания. Однако химия знает, как получить дым без огня. Нужно смешать два бесцветных газа: аммиак (пар нашатырного спирта) и хлороводород (пар соляной кислоты). При их смешивании образуются клубы белого дыма.

Этот дым состоит из микроскопических кристалликов нашатыря: $NH_3 + HCl = = NH_4Cl$. Опыт рекомендуется проводить в вентилируемом помещении. Если опыт проводится в закрытом пространстве, смочите изнутри стеклянный стакан или банку капельками соляной кислоты. Переверните емкость вверх дном и накройте ею ватку, пропитанную нашатырным спиртом. Пространство «под колпаком» тут же заполнится белым дымом из хлорида аммония. Спустя некоторое время он осядет на стенках белым налетом.


Употребляя 20 граммов соли в день, человек за год съедает 7–8 кг соли, а к 70 годам — полтонны

№ 91. Выращиваем кристаллы из соли и сахара

Вырастить кристалл в домашних условиях можно при помощи сахара или соли.

Сахарные кристаллы готовятся из 2 стаканов воды и 5 стаканов сахара.

1. Сварите сахарный сироп: растворите 2 столовые ложки сахара в 1/4 стакана воды и доведите смесь до кипения. Обмакните в жидкость нужное количество шпажек и равномерно присыпьте их сахаром. Оставьте заготовки застывать на ночь.

2. Когда шпажки застынут, смешайте в кастрюле 2,5 стакана сахара и 2 стакана воды. Сварите сироп на слабом огне. Растворите в этой же в кастрюле еще 2,5 стакана сахара. Немного остудите сироп.

3. Возьмите заготовки из шпажек. Вырежьте бумажные кружочки размером чуть больше диаметра стакана. Проткните их шпажками. Бумага должна плотно сидеть на шпажке. Она будет и держателем, и крышкой для стакана.

4. Разлейте сироп по стаканам. Можно добавить в него капельку пищевого красителя. Поместите

в стакан шпажки с кружками бумаги и оставьте до получения кристалла.

Кристалл вырастет примерно за неделю. Выращенные леденцы можно смело употребить в пищу за чашкой чая! Вырастить соляной кристалл можно из соли и воды.

Нагрейте воду в кастрюле, но не доводите ее до кипения. В воду, помешивая, добавьте соль. Кладите соль до тех пор, пока она не перестанет растворяться. Соляной раствор налейте в банку и дайте сутки отстояться. На дне появятся кристаллики соли. Возьмите самый крупный, достаньте его и подвесьте на нитку. Отфильтруйте раствор от осадка и опустите в него кристалл на нитке.

Спустя пару дней кристалл начнет расти. Как только кристалл перестанет увеличиваться, завершите эксперимент.

> Да и что вообще может испугать человека, который думает только об одном – о чудных, божественных кристаллах.
>
> ***Михаил Булгаков***

№ 92. Пенная вечеринка. Перекись водорода приглашает

Чтобы получить много густой пены, возьмите половину чайной ложки марганцовки, 20–30 таблеток гидроперита, 30 миллилитров жидкого мыла, 100 миллилитров горячей воды, несколько сосудов и молоток. Раскрошите таблетки гидроперита. Залейте порошок 50 миллилитрами горячей воды. Перемешайте. У вас получится 30 %-ный раствор перекиси водорода. Добавьте в него жидкое мыло. В отдельном сосуде растворите в 50 миллилитрах теплой воды перманганат калия — марганцовку. Хорошенько перемешайте.

Соедините содержимое обеих емкостей. Из сосуда мгновенно хлынет поток пены. Перманганат калия, вода и перекись водорода, реагируя друг с другом, выделяют большое количество кислорода. А мыльная субстанция, добавленная к ним, не дает кислороду улетучиться. Молекулы мыла обволакивают пузырьки кислорода, образуя пену.


Самая жидкая лава находится в вулкане Ол-Доиньо-Ленгаи в Танзании. По консистенции она близка к воде

№ 93. Лавовая лампа. Как смастерить необычный светильник?

В 1965 году англичанин Эдвард Крэйвен Уолкер получил патент на лавовую лампу. Его изобретение представляло собой стеклянный сосуд, наполненный жидким парафином и маслом. Снизу емкость подогревалась обычной лампой, благодаря чему и возникал эффект перемещения лавы. Остывая, парафин опускался из верхней части лампы, а внизу подогревался и всплывал вновь.

Подобное интересное изобретение можно смастерить дома без электрических устройств, лишь на основе химических процессов.

Вам понадобятся растительное масло, растворенный в воде пищевой краситель (при необходимости его можно заменить соком), прозрачный стеклянный сосуд и любые шипучие таблетки.

Заполните 2/3 объема сосуда жидким красителем, а оставшуюся часть — растительным маслом. Подождите пару минут, пока между слоями жидкостей не будет просматриваться четкая

граница. Как только это случилось, бросьте в емкость шипучую таблетку. Наслаждайтесь завораживающим эффектом плещущейся лавы!

Все дело в том, что жидкости разделяются на слои из-за разной плотности. Менее плотное масло поднимается вверх, а разведенный водой краситель опускается вниз. Таблетка-шипучка содержит в себе лимонную кислоту и соду. За счет этих веществ она, собственно, и шипит. Эти ингредиенты активно реагируют с водой. В результате химической реакции выделяются пузырьки углекислого газа. Они подхватывают капельки красителя и несут его вверх. Достигнув предела налитой жидкости, газ покидает стакан, а капли плотного красителя возвращаются на свое место. Этот круговорот жидкости и дает столь интересный эффект лавы.

Чудеса делаются своими руками.

Александр Грин

№ 94. Страх и ужас – змеи фараонов из песка

Фараонова змея — это общее название химических реакций, в результате которых исходные реактивы многократно увеличиваются в объеме. Увеличиваясь, субстанция извивается, словно змея. А слово «фараонова» прокралось в термин, очевидно, благодаря библейской истории о Моисее. Моисей явил фараону чудо: посох, брошенный им на землю, тотчас превратился в змею.

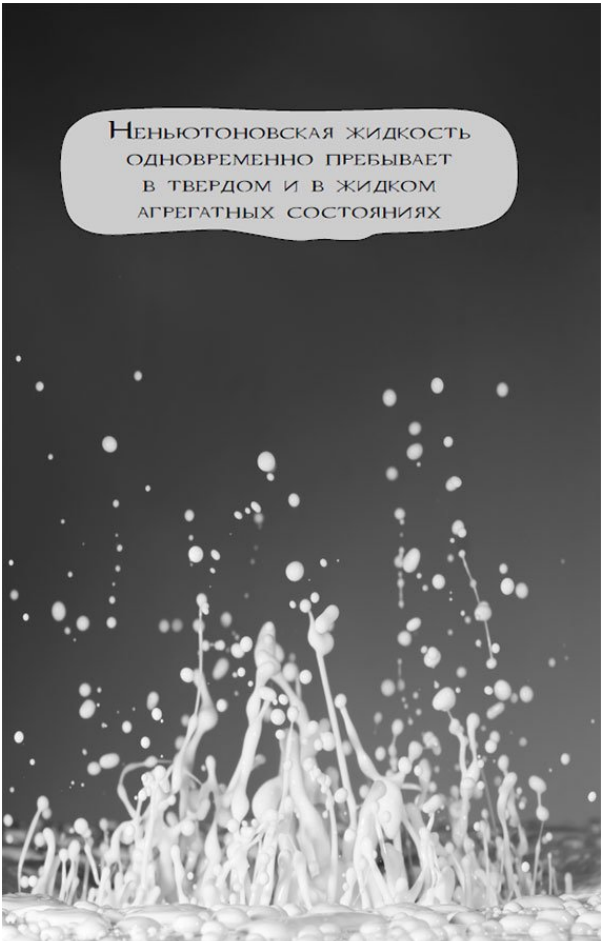
Такие опыты, похожие на настоящее чудо, на самом деле — чистая химия. Самые эффектные фараоновы змеи получаются из достаточно опасных для домашнего использования веществ. Это роданид ртути, дихромат калия, нитрат аммония и сильные кислоты. А в домашних условиях на помощь придут обычная сода и сахар! Для того чтобы вызвать фараонову змею, вам понадобится просеянный песок, 95 %-ный спирт, сахарная пудра и пищевая сода.

Насыпьте небольшую горку песка и пропитайте ее спиртом. На вершине горки сделайте

небольшое углубление — кратер. Тщательно перемешайте 1 чайную ложку сахарной пудры и четверть ложки соды. Полученную смесь засыпьте в кратер. Подожгите спирт, которым пропитан песок. Постепенно смесь в кратере начнет скатываться в темные шарики. Когда весь спирт сгорит, смесь резко почернеет и выпустит наружу ужасную фараонову змею!

Оказывается, при горении спирта идет реакция разложения соды и сахара. Сода распадается на углекислый газ и водяной пар. Выделенные газы распирают массу, отчего змея рвется наружу и вьется. Само тело змеи — это продукты сгорания сахара. Еще один способ вызвать такую змею — при помощи таблетки глюконата кальция. Подожгите таблетку, и вы увидите маленькую и непрочную, зато настоящую фараонову змейку.

> Достичь же вершин пирамид фараонских могут лишь орлы или гады ползучие.
>
> ***Валентин Пикуль***


Неньютоновская жидкость
одновременно пребывает
в твердом и в жидком
агрегатных состояниях

№ 95. Розы красные… или белые… или красные? Эксперимент с аммиаком

Окрас лепестков срезанных цветов можно изменить при помощи аммиака. Пары нашатырного спирта в закупоренной емкости превратят голубые, фиолетовые и пурпурные лепестки в зеленые, темно-красные — в черные, а белые — в желтые. Цветкам с пестрой окраской аммиак придает более причудливые оттенки.

Удивительно, что обработанные аммиаком цветки некоторых непахнущих растений источают приятный аромат. Существуют и другие способы перекрасить лепестки цветов. Некоторые из них малопригодны для домашних условий, так как требуют достаточно редких реактивов.

1. Опустите белые розы или георгины в раствор фуксина, затем — в раствор поташа. Цветы окрасятся в приятный голубой цвет. Так издавна получали необычные голубые розы, до недавних времен не произраставшие в природе.

2. Для того чтобы красную розу превратить в белую, поместите цветок в стеклянную банку

с горящим кусочком серы внутри. Герметично закройте емкость. Через пару минут лепестки побелеют. Достав розу, спустя время вы вновь получите красный цветок. Этим же способом можно «отбелить» астры, фиалки и гладиолусы.

3. Фиолетовые цветки можно перекрасить в ярко-красный цвет, поместив их слабый раствор соляной кислоты.

4. Чтобы окрасить лепестки в зеленый цвет, достаточно цветок незабудки подержать над дымом тлеющей сигареты. Углекислый аммоний, попав в ткани растения, сделает голубую окраску зеленой.

Подобные опыты позволяют перекрашивать целые букеты. В зависимости от красителей в растениях химические вещества могут давать самые неожиданные расцветки.

> Сколько бы мы ни говорили о пустоте жизни, иногда достаточно лишь одного цветка, чтобы нас разубедить.
>
> ***Анатоль Франс***

№ 96. Мини-вулкан у вас дома

Существует несколько способов создать химический вулкан. Первый способ — разложение дихромата аммония. Этот опыт называется «вулкан Беттгера» в честь ученого, открывшего дихромат аммония — оранжево-красное вещество. Для эксперимента понадобятся: дихромат аммония — $(NH_4)_2Cr_2O_7$, термостойкая подставка, спиртовка, лучина или длинная каминная спичка. Насыпьте дихромат аммония горкой и подожгите вершину лучиной или каминной спичкой. Кирпично-красные кристаллики вещества начнут трескаться и окрашиваться в темно-зеленый цвет. Немного частиц вылетит, словно пепел вулкана, за пределы горки. В результате опыта горка полностью перекрасится в зеленый цвет и значительно увеличится в размерах.

Дело в том, что при нагревании $(NH_4)_2Cr_2O_7$ распадается на газообразный азот и водяные пары. Азот, улетучиваясь, уносит с собой твердые частицы зеленого оксида хрома.

$$(NH_4)_2Cr_2O_7 = Cr_2O_3 + N_2 + 4H_2O$$

Второй способ — ферратный вулкан. Для его получения вам понадобятся: порошок железа (1 грамм), нитрат калия (2 грамма), речной песок, этиловый спирт, спиртовка и лучина.

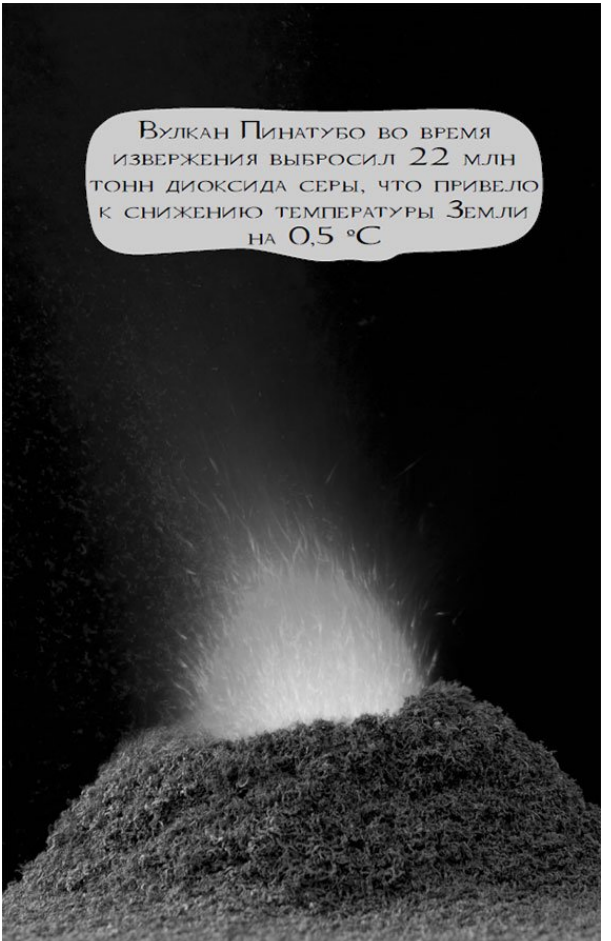
Насыпьте песочную горку, хорошенько пропитайте ее спиртом. Сделайте углубление на вершине. В «кратер» поместите смесь порошка железа и нитрата калия. Подожгите спирт. Из «кратера» посыплются искры и бурый дым, как во время извержения. При нагревании нитрат калия (KNO_3) вступает в химическую реакцию с железом. В результате образуется феррат калия и летучий оксид азота (II). На воздухе газ становится бурым NO_2.

$$2KNO_3 + Fe = K_2FeO_4 + 2NO$$

$$2NO + O_2 = 2NO_2$$

Ничто так не помогает повторять географию, как извержения вулканов и землетрясения.

Дон-Аминадо


Вулкан Пинатубо во время извержения выбросил 22 млн тонн диоксида серы, что привело к снижению температуры Земли на 0,5 °C

№ 97. Какая гадость эта ваша яичница! Какова на вкус зеленая глазунья?

Химия поможет приготовить необычный завтрак — зеленую яичницу-глазунью. Секретный ингредиент — сок краснокочанной капусты. Оттенок блюда зависит от концентрации сока. Побольше сока — яичница позеленеет, поменьше — станет бирюзовой или голубой.

Чтобы приготовить зеленую яичницу, отожмите капустный сок. Разбейте яйца и отделите белки от желтков. Белок полейте соком капусты и хорошенько перемещайте смесь, чтобы получить равномерный цвет. Для пышности можно добавить немного молока. Вылейте смесь на горячую сковороду и положите в нее желтки. Жарьте до готовности. Несмотря на «инопланетный» цвет, зеленая глазунья вкусна и безвредна, ведь в рецепте используются только натуральные ингредиенты. Вот такая химия без вреда. Приятного аппетита!

№ 98. Что такое неньютоновская жидкость. Делаем сами!

Неньютоновская жидкость способна принимать вертикальное положение и даже выдерживать вес человека. Вязкость этого вещества переменчива и зависит от скорости деформации жидкости. Пример неньютоновской жидкости — жвачка для рук, или хэндгам. Ее можно приготовить дома самостоятельно.

Вам понадобится вода и крахмал. Смешайте ингредиенты в пропорции 1:1. У вас должна получиться тягучая масса, напоминающая очень густой кисель. Если в смесь поместить предмет, она поглотит его. Если же хорошенько размахнуться и ударить по ней, рука отскочит от комочка, как от резинового мячика. Оставьте игрушку на некоторое время на столе — и она растечется в лужу. Скатайте из нее шарик и бросьте его на пол — и он отпружинит. Первая подобная игрушка была изготовлена в 1976 году и стала невероятно популярной.

№ 99. Как заставить помидор светиться?

«Светящийся помидор» — простой, но весьма эффектный химический эксперимент. Для того чтобы получить светящийся томат, вам потребуются помидор, шприц с иголкой, сера со спичек, «Белизна», 30 %-ная перекись водорода. Все ингредиенты можно свободно приобрести в аптеке или хозяйственном магазине. Вместо перекиси можно взять насыщенный раствор таблеток гидроперита. «Белизну» при необходимости можно заменить гипохлоритом натрия.

Насыпьте серу со спичек в небольшой сосуд и залейте ее «Белизной». Подождите, пока растворе образуются два слоя. Заполните полученной жидкостью шприц и равномерно, со всех сторон вколите «лекарство» в помидор. Затем аккуратно вколите в сердцевину томата перекись водорода. Погасите свет и насладитесь результатом! Светящийся томат категорически не рекомендуется употреблять в пищу.