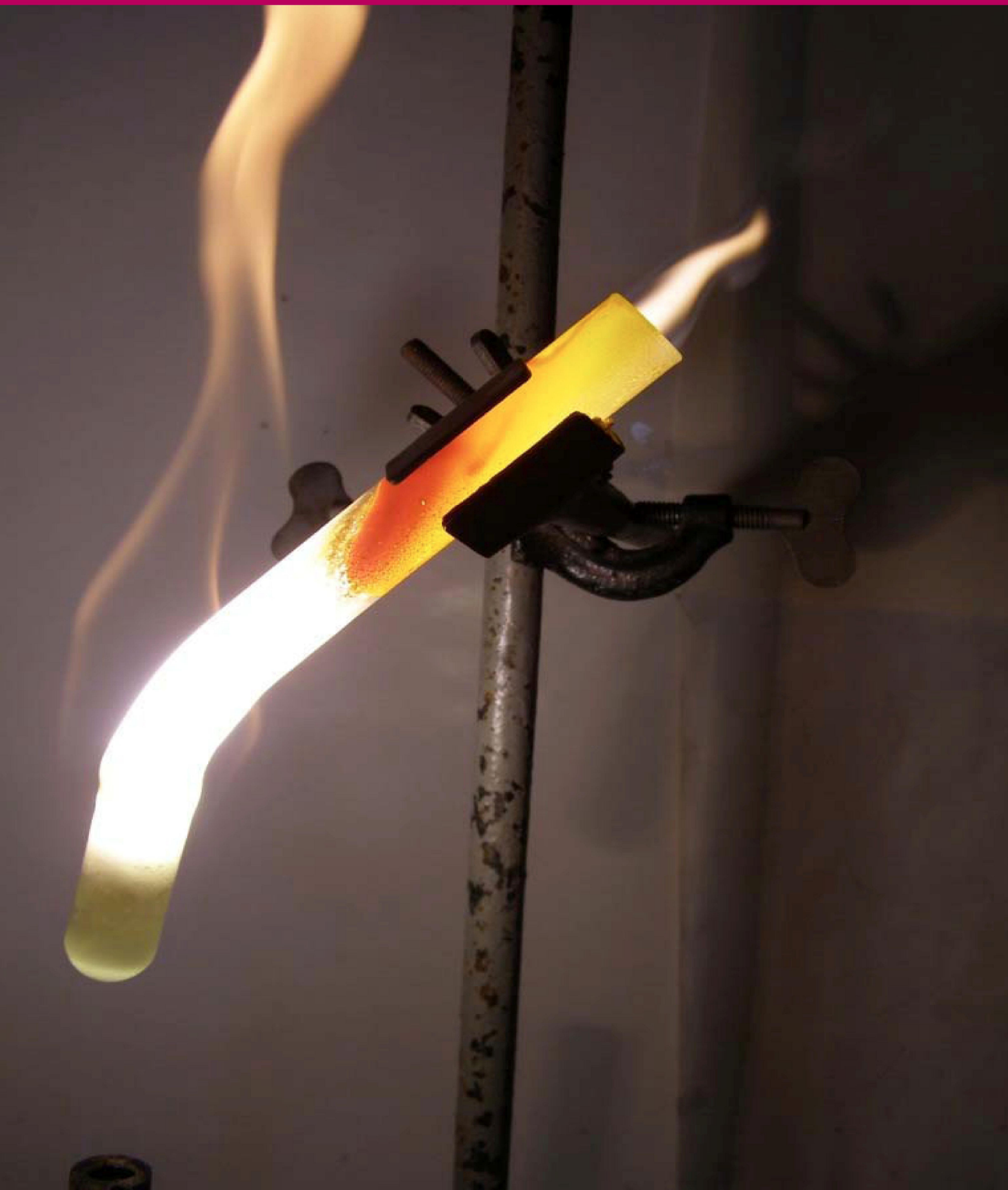


журнал

№ 6 (2009)

Химия и Химики



**Содержание****Химия и другие науки**

Жизнь без солнца	4
Дюжина классических пряностей глазами химика	17
Взаимодействие азотной кислоты с металлами	45
Основные учебники, практикумы и справочники по химии	63
Краткий Химико-Русский Словарь или жаргон химиков	79
Электронные библиотеки: где можно бесплатно скачать книги по химии (обновленный вариант)	86
Влад Дракула: миф и реальность	92
Змей Петров	102
Химические фотографии. Лабораторный кактус	103
Химические фотографии. Лаборатория	105

Практическая химия

Беспламенная горелка	106
Демонстрация каталитического горения на оксиде хрома Cr_2O_3	115



Горение в диоксиде азота	122
Растворение металлов в азотной кислоте: как это выглядит на практике	130
Терефталевая кислота из полиэтилентерефталата	137
Получение фталевого ангидрида из репеллента «Тайга»	140

Юным химикам

Горение угля и серы в расплаве нитрата калия	142
Взрыв смеси магния и перманганата калия	149
Гальваническая пара в стакане	151
Селитра из конюшни	155

Наука и образование

Акулы болеют раком	158
Двойка по химии	160

Научный юмор

Открыт новый химический элемент	165
Несерьезно о серьезном	167
Разное	168
Классификация компьютерных пользователей	179



Веселые картинки

184

Литпортал

Звездные дневники Ийона Тихого

187

Путешествие восьмое

О журнале Химия и Химики

212

Домашняя страница журнала:

<http://chemistryandchemists.narod.ru>

Видео архив журнала Химия и Химики

(эксперименты по химии):

<http://chemistryandchemists.narod.ru/Video1.html>

и

<http://chemistryandchemists.narod.ru/Video.html>

Адрес для переписки:

chemistryandchemists@gmail.com



Химия и другие науки





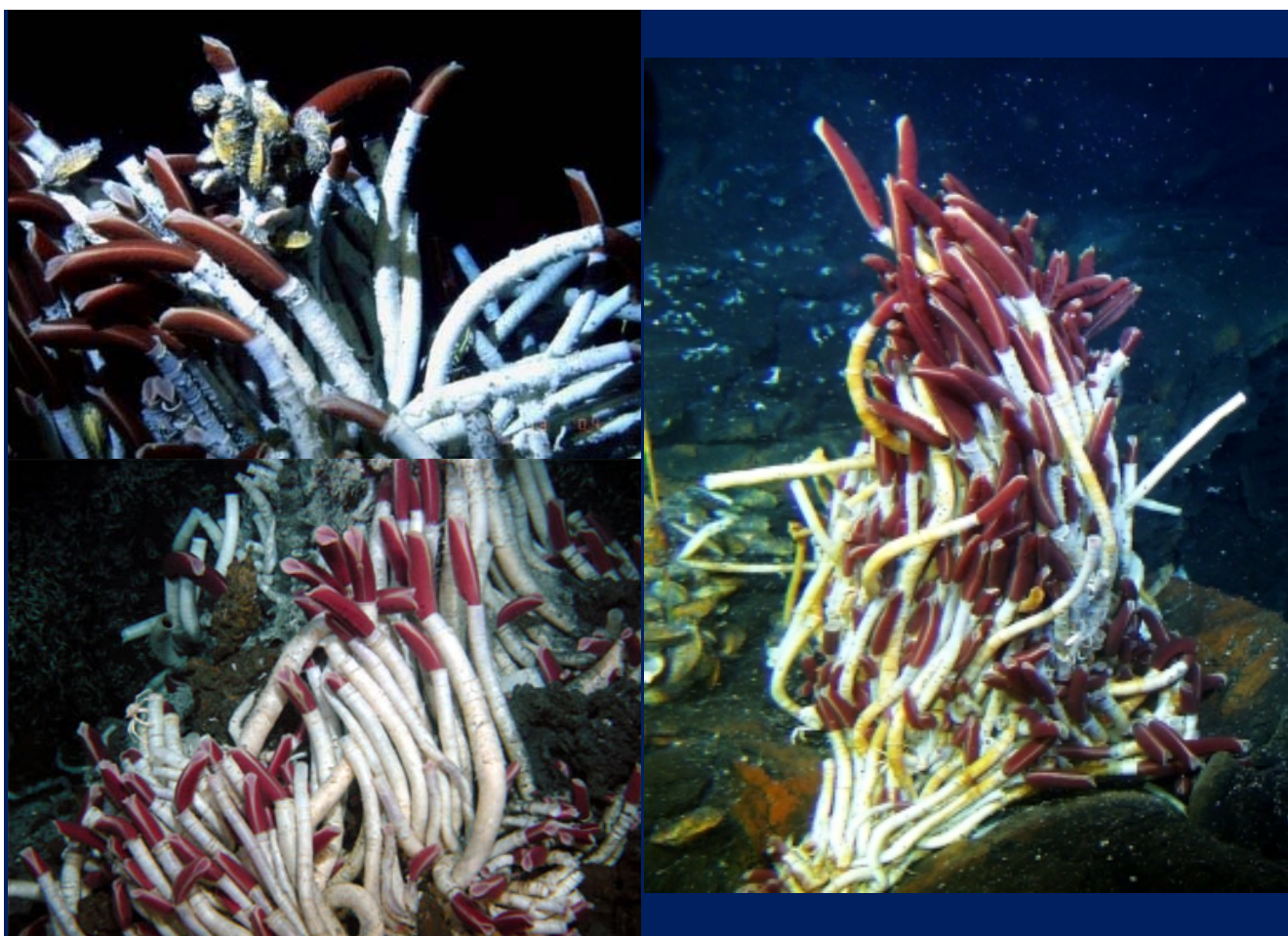
Жизнь без солнца

Владимир Малахов



Последние два десятилетия XX века ознаменовались открытием необычных сообществ живых организмов в рифтовых зонах Мирового океана - так называемой гидротермальной фауны.

На страницах научно-популярных журналов появились фотографии огромных глубоководных червей - вестиментифер, скоплений необычайно крупных двустворчатых моллюсков и других представителей гидротермальной фауны, обитающей в полной тьме в районах подводной вулканической активности. Как оказалось, наиболее типичные представители гидротермальной фауны - вестиментиферы - не имеют ни рта, ни кишечника и живут в симбиозе с хемоавтотрофными бактериями. Однако история открытия бескишечных животных в океане уводит нас почти на 90 лет назад, к началу XX века.



Колонии вестиментифер-рифтий (*Riftia pachyptila*) на больших глубинах

science.psu.edu, ifremer.fr и takeaction.oceana.org



В 1914 г. датское исследовательское судно "Сибога" во время глубоководных тралений вблизи Зондского архипелага добыло несколько экземпляров невзрачных морских червеобразных организмов, которые обитали в длинных тонких трубочках. В честь экспедиционного судна им было дано название *Siboglinum*. Сначала они не вызвали особого интереса у биологов, поскольку были отнесены к обычным в морских сообществах многощетинковым червям-полихетам. Однако последующие морские экспедиции приносили все новые находки, и постепенно зоологи стали осознавать, что эти организмы принципиально отличаются от многощетинковых червей. Их таксономический ранг стал постепенно повышаться - сначала до отдельного отряда, потом до класса, и, наконец, в 1944 г. профессор Московского государственного университета В.Н. Беклемишев выделил их в отдельный тип. Название *Rogoporphora* происходит от греческих слов *рогоп* - борода и *phoros* - носитель (на переднем конце тела у погонофор имеется венчик длинных извитых щупалец, напоминающих бороду). Глубоководные траления, проведенные во время экспедиций советского исследовательского судна "Витязь", позволили добыть множество видов погонофор из всех районов Мирового океана. Обработкой богатейших коллекций занимался профессор Ленинградского государственного университета, академик А.В. Иванов, который внес решающий вклад в изучение систематики, строения и развития погонофор.

Самым удивительным оказалось то, что "бородатые черви" не имели ни рта, ни кишечника, и способ их питания оставался загадкой. Предлагались самые невероятные объяснения, например, считалось, что погонофоры удовлетворяют все потребности за счет всасывания растворенных в морской воде органических веществ. Была выдвинута гипотеза, что из-за необычного способа питания эти организмы обладают крайне низким уровнем обмена веществ, и стало быть, крайне медленным ростом и большой продолжительностью жизни. Как это ни покажется странным сейчас, в 50-60-е годы всерьез обсуждался вопрос о продолжительности жизни этих существ в 40-50 тыс. лет. Дело в том, что их трубочки воткнуты в грунт почти вертикально и пронизывают слои осадка, образовавшиеся тысячелетия назад. До начала 60-х годов XX века никаких органов, позволяющих погонофорам закапываться в грунт, найдено не было. Считалось, что их личинки оседали на поверхность осадка, а затем медленно, в течение нескольких десятков тысяч лет, росли вместе с накоплением слоев осадка.



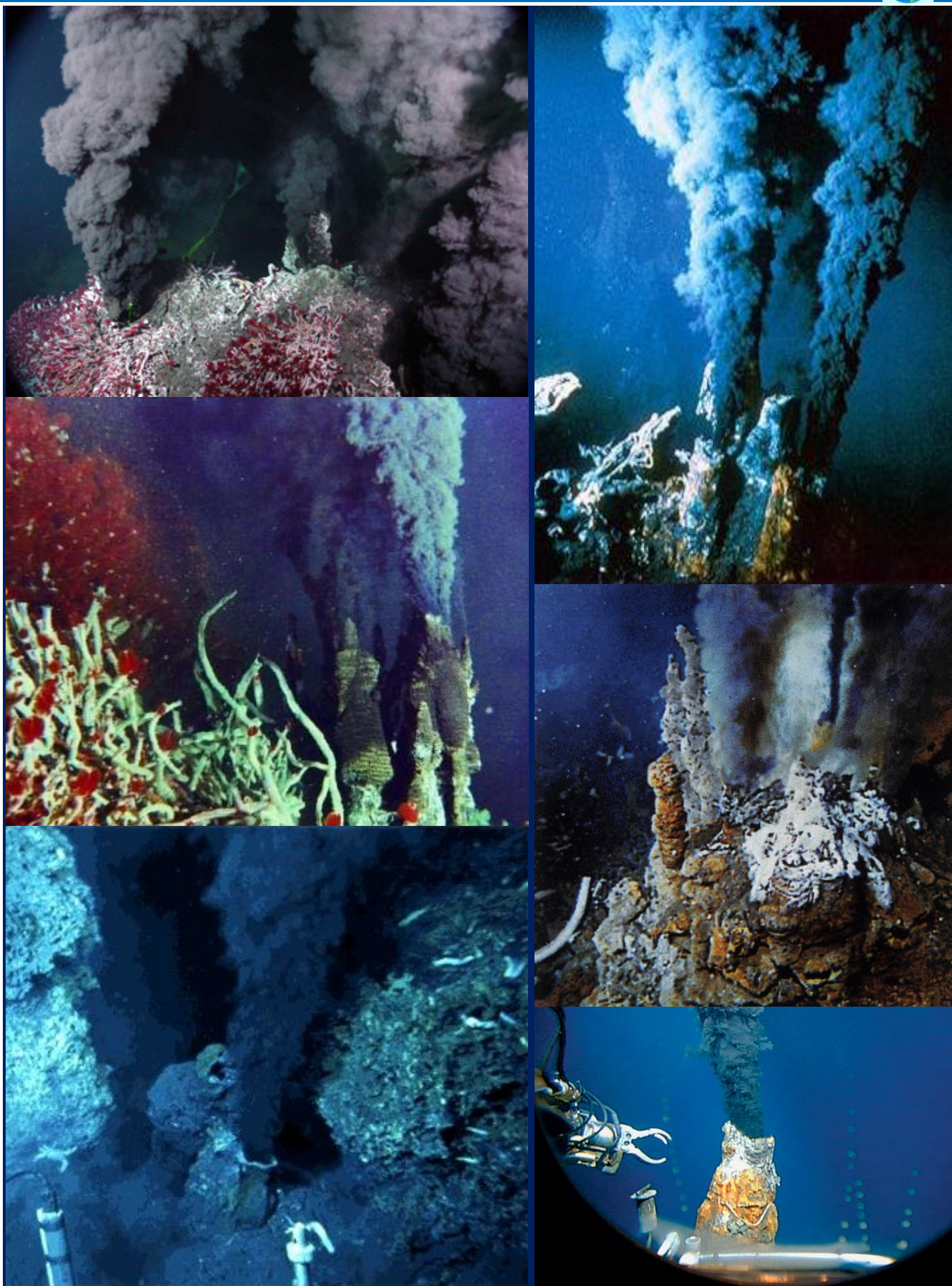
Погонофоры zoeco.com

Эта фантастическая идея была отвергнута после того, как на заднем конце тела погонофор был найден особый сегментированный хвостик, действующий как маленькая лопата и закапывающий червя в грунт по мере роста.

Профессор А.В. Иванов предположил, что "бородатые черви" обладают наружным пищеварением в бокале щупалец. Наличие на щупальцах тончайших одноклеточных выростов - пиннул, снабженных кровеносными капиллярами, рассматривалось как косвенное подтверждение возможности всасывания пищи через покровы. Делались безуспешные попытки найти в щупальцах пищеварительные ферменты. Оставалось непонятным, почему, собственно, эти организмы прибегли к столь странному способу питания, редуцировав рот и кишечник, которыми успешно пользуются все остальные животные. Тем не менее эта гипотеза была принята многими авторами и до начала 80-х гг. XX века излагалась в учебниках зоологии.

Открытие гидротермальных сообществ

Во второй половине XX века общепринятой парадигмой геологии стала глобальная тектоника плит. Суть теории в том, что верхняя мантия нашей планеты расколота на несколько крупных плит, которые движутся друг относительно друга по поверхности частично расплавленной прослойки, отделяющей верхнюю мантию от нижней - астеносферы. Причиной подвижности главным образом стала гравитационная дифференцировка недр Земли. Около 4,5 млрд. лет назад, в эпоху формирования планеты, ее внутренние компоненты оказались произвольно перемешанными. С тех пор непрерывно идет процесс опускания тяжелых компонентов (железа, никеля и др.) к ядру планеты и подъем легких веществ (соединений алюминия, кремния и др.) к



Черные курильщики – подводные гидротермальные источники
geology.sdsu.edu, ocean-ridge.ldeo.columbia.edu, creationwiki.org, whoi.edu



поверхности. Так сформировались железоникелевое ядро Земли и силикатная мантия. Однако этот процесс продолжается и по сей день. Там, где элементы опускаются в глубь Земли, литосферные плиты движутся навстречу друг другу - и громоздятся горы. Там, где из глубин Земли "всплывают" легкие компоненты, плиты расходятся - и формируется новая океаническая кора, действуют подводные вулканы, появляются срединные океанические хребты.

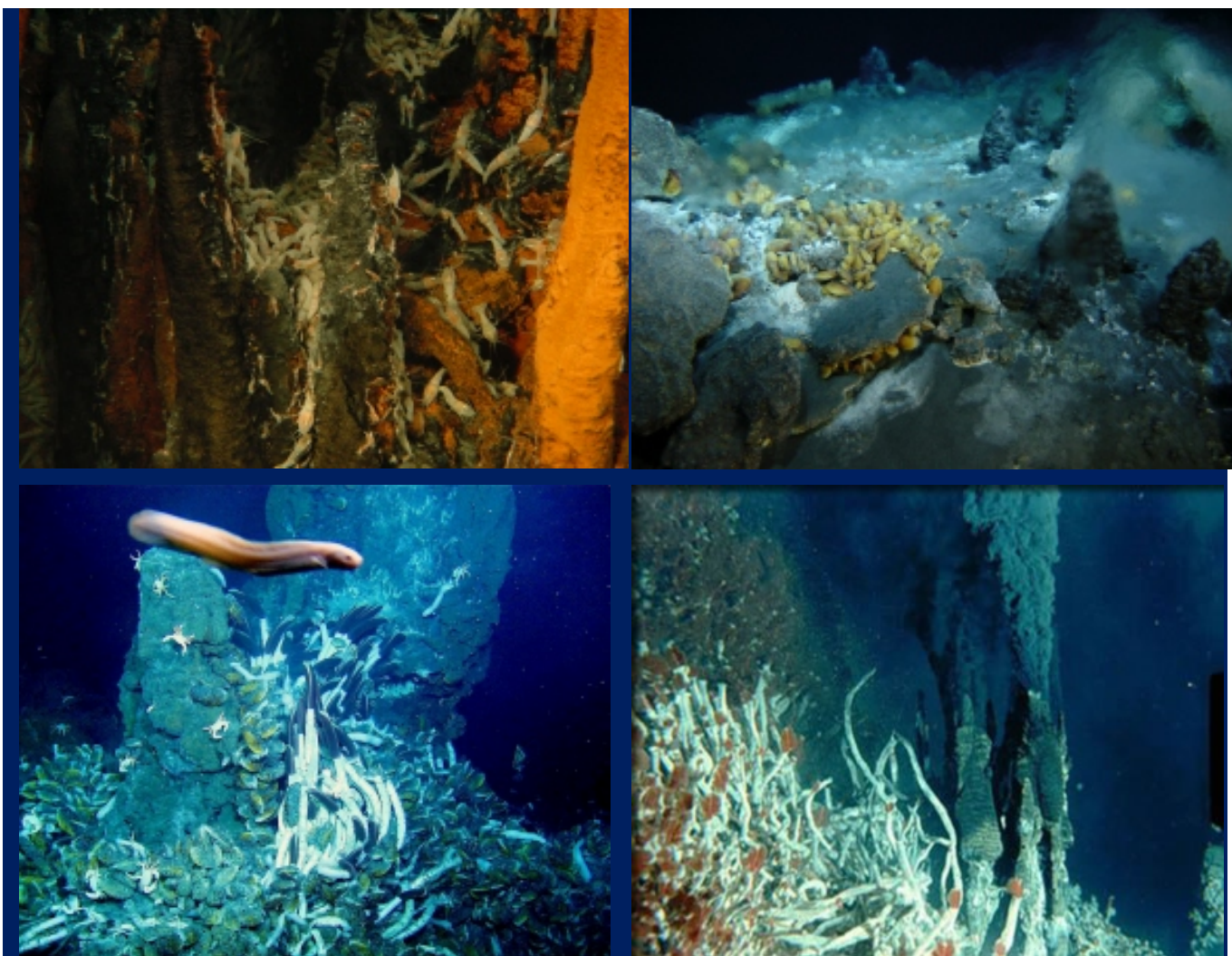
Скорость движения литосферных плит относительно друг друга может быть очень высока. Например, плиты, образующие дно Тихого океана, смещаются на 25-28 см в год. На стыке соседних плит возникает система трещин, по которым сквозь толщу океанической коры просачиваются горячие газы, нагревающие воду до температуры 300-400 градусов (при высоком давлении на больших глубинах кипения не происходит даже при температуре в несколько сот градусов). В воде растворено много сероводорода и сульфидов металлов (железа, цинка, никеля, меди), которые окрашивают ее в черный цвет. Горячие струи этого раствора смешиваются с холодными придонными слоями океана, охлаждаются, сульфиды выпадают в осадок и формируют особые конические образования высотой в несколько десятков метров - черные курильщики. Так их называют из-за мощных потоков горячего сульфидного раствора, напоминающих клубы черного дыма. Концентрации металлов в горячей воде черных курильщиков превышают таковые в обычной морской воде в миллионы раз.

Подобные районы всегда привлекали геологов, так как позволяли воочию наблюдать формирование ценнейших сульфидных руд. Правда, целенаправленное изучение гидротермальных оазисов стало возможным только после создания специальных глубоководных управляемых аппаратов - миниатюрных подводных лодок, способных погружаться на глубины в несколько тысяч метров и собирать образцы грунта с помощью механических манипуляторов.

Однако исследователи совершенно не ожидали обнаружить в рифтовых зонах богатую фауну. Редкие обитатели океанских глубин, куда никогда не проникает солнечный свет, вынуждены питаться "отбросами с барского стола", т.е. остатками умерших организмов, попадающих из богатых жизнью верхних слоев воды. Численность и биомасса животных на больших глубинах очень малы. Рифтовые зоны с горячими вулканическими газами, содержащими высокие концентрации сероводорода, тяжелых металлов и других ядовитых для большинства организмов соединений,

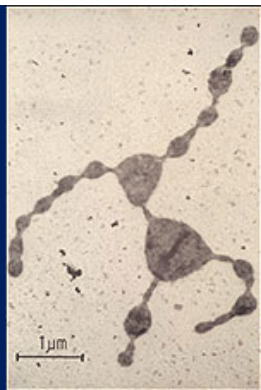
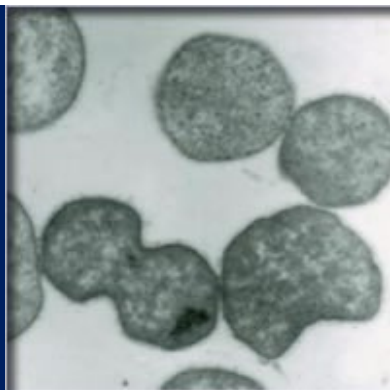


казалось, должны быть долинами смерти среди пустынных глубин. Однако первые же фотографии, сделанные исследователями, показали изобилие живых существ в составе гидротермальных сообществ. На снимках видны склоны черных курильщиков, до самых вершин покрытые толстым слоем бактерий (сплетения миллиардов бактериальных клеток образуют так называемые маты), способных выживать при температуре до $+120^{\circ}\text{C}$. В отдалении от устья курильщиков, там, где температура опускается ниже $+40^{\circ}\text{C}$, на уступах курильщиков хорошо различимы сплетения белых трубок гигантских (до 2,5 м) червей с ярко-алыми щупальцами. В зарослях трубок ползали крабы, рядом плавали рыбы, в расселинах сидели крупные (20-30 см) двустворчатые моллюски, попадались осьминоги, словом, жизнь кипела. Красота и богатство биологических сообществ черных курильщиков, резко контрастирующие со скудным и однообразным населением ложа океана, так поразили исследователей, что



Глубоководные экосистемы, которые живут за счет гидротермальных

ИСТОЧНИКОВ ifremer.fr, bio.umass.edu



Первым звеном пищевой цепи гидротермальных экосистем служат хемосинтезирующие бактерии, способные жить при экстремальных температурах bio.umass.edu, nhm.ac.uk

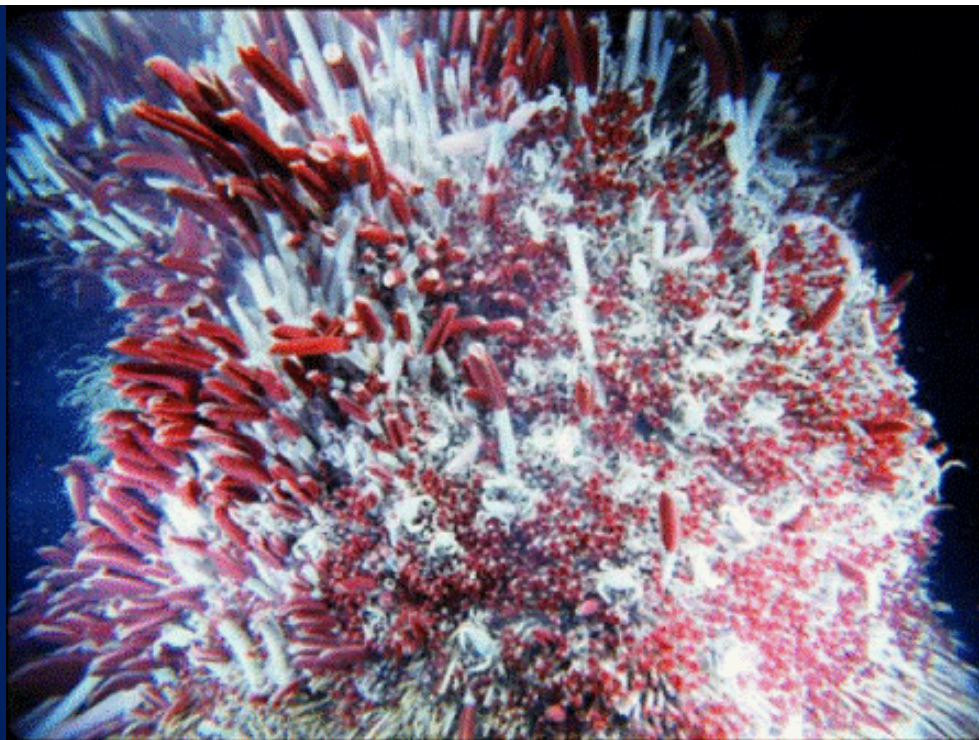
они весьма поэтично окрестили некоторые из гидротермальных оазисов "Райским садом", "Розовым садом" и т.п.

Первые фотографии появились в научно-популярных журналах, и подписи под ними гласили: "Гигантские глубоководные кольчатые черви". Кстати, А.В. Иванов, посмотрев на цветные изображения белых трубок с красными щупальцами, уверенно сказал: "Я думаю, что это не кольчатые

черви, а погонофоры". Так и оказалось - трубки и торчащие из них щупальца принадлежали вестиментиферам (*Vestimentifera*, от латинских слов *vestimentum* - одежда, *fero* - носить), также относящимся к типу погонофор. Следует отметить, что иногда вестиментифер рассматривают и как самостоятельный тип, но все же близкий к погонофорам.

Вестиментиферы - визитная карточка гидротермальных сообществ

Первый представитель гигантских вестиментифер из рифтовых зон Мирового океана - Рифтия (*Riftia pachyptila*) - был описан в 1981 г. американским зоологом М. Джонсом. К настоящему времени известно около 15 видов этих животных. На протяжении 80-90-х годов рифтовые зоны стали объектом исследований научных учреждений разных стран, в том числе и Института океанологии Российской академии наук. Подводные аппараты Института океанологии РАН "Пайсис" и "Мир" собрали богатые коллекции вестиментифер и других представителей фауны этих областей. У взрослых вестиментифер (как и у погонофор) нет ни рта, ни кишечника. По оси туловищного отдела вестиментифер проходит массивный клеточный тяж, который сначала считался запасным органом и был назван трофосома. Электронно-микроскопические исследования показали, что крупные клетки трофосомы содержат множество вакуолей с бактериями. Бактерии вестиментифер принадлежат к группе сероводородокисляющих бактерий. Они окисляют сероводород до серы (а потом до серной кислоты, нейтрализуемой карбонатами) и полученную энергию используют для



Рифтия (*Riftia pachyptila*) uoregon.edu, ifremer.fr

синтеза органических веществ из углекислого газа и воды. Процесс носит название хемосинтеза и характерен для многих видов свободно живущих бактерий, обитающих там, где в окружающей среде много сероводорода и есть кислород.

В гидротермальных оазисах сероводород поступает из черных курильщиков, а кислород - за счет подсоса холодной и богатой кислородом глубинной воды, окружающей зоны источников. Как же бактерии, обитающие в трофосоме в глубине



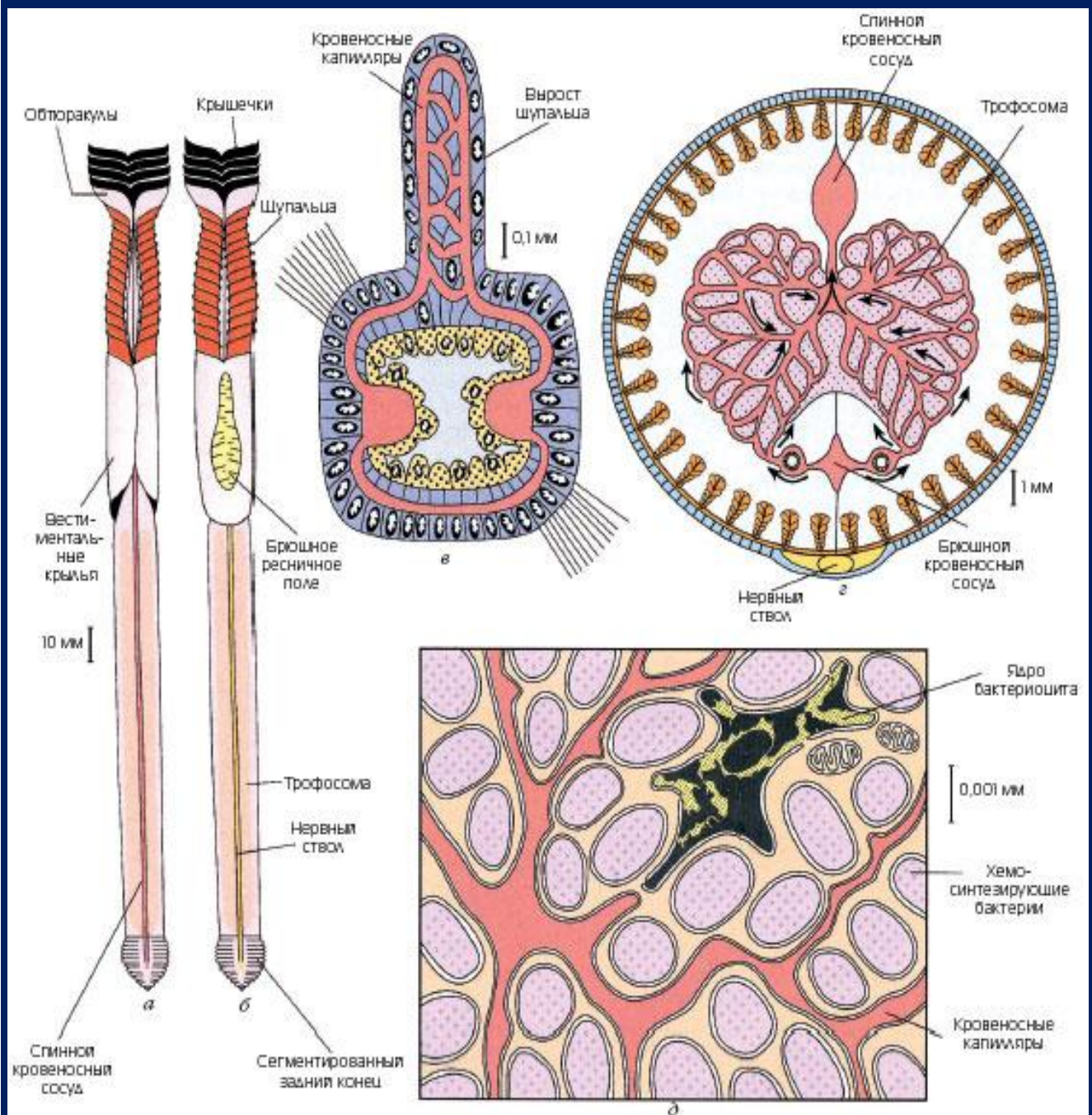
тела, получают сероводород и кислород? Оказалось, что оба вещества транспортируются сложной кровеносной системой вестиментифер. Сеть капилляров проникает непосредственно внутрь клеток трофосомы и при этом так густа, что любую бактерию от ближайшего капилляра отделяет не более двух других бактерий. Гемоглобин вестиментифер соединяется и с кислородом, и с сероводородом, при этом сероводород обратимо связывается с белковой частью молекулы, а кислород - с гемом. Впрочем, при недостатке кислорода бактерии способны получать его, переводя нитраты, которыми богаты глубинные воды океана, в нитриты. Бактерии, защищенные внутри организма хозяина от неблагоприятных воздействий, получают от него сероводород и кислород. За счет самопереваривания части клеток трофосомы вместе с бактериями червь получает органические вещества, которые служат единственным источником его питания. Таким образом, сожительство хемосинтезирующих бактерий и вестиментифер является взаимовыгодным симбиозом.

Погонофоры - указатели месторождений нефти и газа

Открытие симбиотрофного питания у вестиментифер, натолкнуло исследователей на мысль о способе питания типичных погонофор, известных задолго до открытия гидротермальных оазисов. В их организме имеется загадочный орган - замкнутый с обоих концов срединный канал. Обнаружение в клетках этого органа бактерий позволило считать срединный канал гомологом трофосомы. Правда, бактерии, найденные у погонофор, принадлежат к другой группе прокариотных организмов - это метанооксиляющие бактерии. Они синтезируют органическое вещество за счет окисления метана.

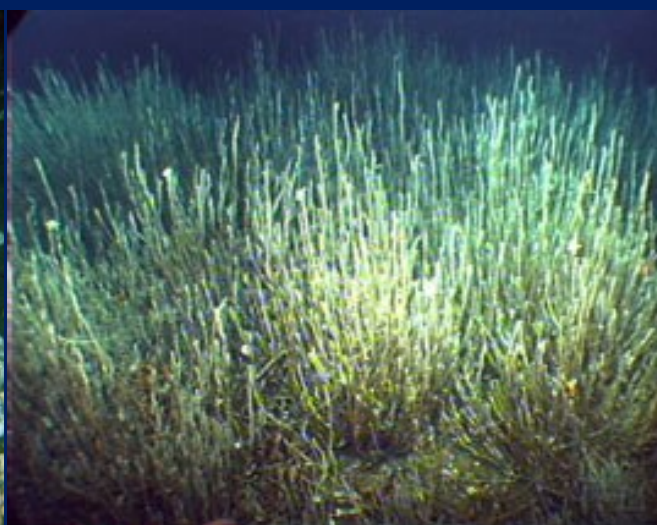
Откуда берется метан в толще грунта? Прежде всего он просачивается из подводных месторождений нефти и газа, причем его концентрация (около 1 мл на куб. дм грунта) достаточно высока для того, чтобы бактерии могли не только существовать, но еще и "кормить" хозяина. Поэтому места обитания погонофор перспективны для поисков подводных залежей этих ценнейших ископаемых. Интересно, что те районы, в которых обитают немногие относительно мелководные виды погонофор (Северное море, прибрежные районы вблизи о. Сахалин, Баренцево море), - это как раз районы, в которых ведется добыча нефти и газа.

Однако большинство представителей класса погонофор - обитатели больших глубин Мирового океана, где нефть и газ не только не добывают, но и не ищут.



Строение тела погонофор

Современные технологии не рассчитаны на разработку полезных ископаемых на таких глубинах. Но недалеко то время, когда мелководные месторождения истощатся. Вот тогда погонофоры и укажут нам, где нужно искать глубоководные залежи нефти и газа.



Глуководная экосистема, которая живет за счет бактерий, окисляющих метан. На фотографиях можно видеть моллюсков, креветок и вестиментифер ifremer.fr

Происхождение симбиоза

Погонофоры и вестиментиферы - это один из наиболее ярких примеров симбиоза животных с прокариотными организмами. В гидротермальных оазисах немало других существ, культивирующих хемоавтотрофные бактерии. Так, у крупных двустворчатых моллюсков - калиптоген и батимодиолюсов, обитающих рядом с вестиментиферами, бактерии поселяются в жабрах. Однако эти моллюски сохраняют (хотя и в упрощенном виде) пищеварительный тракт. Многощетинковый червь альвинелла выращивает бактерии на поверхности тела, однако имеет и нормально развитый пищеварительный тракт. По-видимому, для моллюсков и многощетинковых червей симбиотические бактерии являются лишь источником дополнительного питания, в то время как



вестиментиферы и погонофоры полностью находятся на "иждивении" бактерий.

Исследования яйцеклеток вестиментифер показало, что бактерий в них нет, и следовательно, бактериальные симбионты от матери к потомству не передаются. Откуда же они берутся в клетках трофосомы?

Ответ на этот вопрос удалось получить в результате изучения личиночного развития вестиментифер. Оказалось, что личинки их организмов имеют нормально развитый рот и кишечник. В течение нескольких суток они плавают в толще воды с помощью венчика ресничек, затем опускаются на субстрат и ползают по поверхности грунта, заглатывая хемосинтезирующие бактерии из внешней среды, заражаются ими, после чего рот и анус у молодых червей редуцируются, а кишечник превращается в орган бактериального питания - трофосому. Недавние исследования показали, что личинки типичных погонофор тоже имеют нормальный рот и кишечник и заражаются симбионтами (метанооксиляющими бактериями) из внешней среды, при этом их трофосома сохраняет просвет (недаром же раньше ее называли срединным каналом) и больше похожа на кишечник, чем сильно видоизмененная трофосома вестиментифер.

Личиночное развитие этих червей, вероятно, рекапитулирует (то есть повторяет в сокращенной форме) определенные этапы филогенеза этих животных. Можно предположить, что их предки сначала просто питались бактериями (как это делают сейчас многие донные беспозвоночные), а затем некоторые виды бактерий, проникнув в цитоплазму клеток кишечника, превратились в симбионтов.

Другая жизнь

Гидротермальные сообщества - пример жизни, существующей не за счет солнечной энергии, а за счет тектонической энергии планеты. Это означает, что поиски внеземной жизни вполне реальны на тех планетах, где сохранилась тектоническая активность, где есть активный вулканизм. Наибольший интерес здесь могут представлять спутники планет-гигантов, такие как Европа, Ио. Планеты-гиганты и их спутники находятся на громадном расстоянии от Солнца, и температура на их поверхности ниже полутора сотен градусов. В то же время активная вулканическая деятельность позволяет поддерживать под толстым покровом из замерзшей углекислоты, метана, аммиака и льда высокую температуру, а вулканические газы



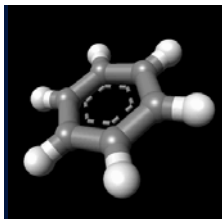
могут быть потенциальным источником химической энергии для примитивной (а может быть, и не слишком) жизни.

Да и на нашей планете при различных катаклизмах, связанных с колебаниями интенсивности солнечного излучения, жизнь может сохраняться в гидротермальных оазисах. Солнце - очень стабильная звезда, но все же не настолько, чтобы полностью исключить всякую возможность слабых колебаний интенсивности излучения. Возможно, именно эти колебания вызывают периодические (примерно каждые 200 млн. лет) оледенения планеты. Существуют и другие точки зрения на причины подобных явлений, но в любом случае ледниковые периоды приводили к снижению фотосинтеза как на поверхности суши, так и в океане. В периоды наиболее сильных похолоданий, как, например, протерозойского (около 700 млн. лет назад), льды, возможно, спускались почти до 40-х широт.

Другая причина, которая могла вызывать резкое снижение фотосинтеза, - падения астероидов, которые, несомненно, имели место за 4 млрд. лет существования жизни на нашей планете. При этом в верхние слои атмосферы выбрасывались колоссальные массы пыли и пепла (существует предположение, что падение такого астероида около 60 млн. лет назад вызвало всепланетную катастрофу, погубившую мир динозавров).

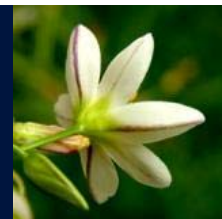
Аналогичные последствия грозят нашей планете в случае глобальной ядерной катастрофы: пепел сгоревших городов и лесов вызвал бы так называемую "ядерную зиму", понижение интенсивности солнечного излучения, достигающего поверхности Земли, и падение температуры на долгие годы. Все эти катастрофы означали бы гибель множества видов растений и животных и уничтожение целых сообществ. Но жизни в гидротермальных оазисах эти катастрофы не угрожают (хотя для цивилизации такие катастрофы стали бы губительными).





Дюжина классических пряностей глазами химика

А.Г. Кольчинский



В универсаме стоит непривычный запах. У прилавка небольшая очередь, люди вяло покупают граммов по двести коричневого порошка. Подходит молодая женщина с обычным вопросом: «Что дают?». — «Корицу». Ее следующий вопрос сражает меня наповал: «А это что?». Многие уже не знают — что это, а те, кто знает, начинают забывать.

Бедность и падение культуры, в том числе кулинарной, должны со временем пройти. Поэтому не стоит забывать пряности, тем более, что и сейчас в Москве — на Рижском рынке, в Киеве — на Житнем, в Ташкенте — на Чор-Су, да, собственно, на любом среднеазиатском, рынке, есть уголок, а то и целый ряд, где торгуют пряностями. Дурманящий их запах не дает уйти без покупки. Но что купить? Вот и давайте познакомимся или освежим в памяти свойства самых популярных пряностей.



ayurvedatour.ru

ЧЕРНЫЙ ПЕРЕЦ

Его, к счастью, пока знают все. Черно-серые сморщенные шарики сильно жгучего вкуса — это плоды тропической лианы *Piper nigrum* L., листья и соцветия которой похожи на наш подорожник. Родина черного перца — юго-западный берег Индии, или Малабар (Малаха-бар), — так и переводится: «земля перца».

От цветения до созревания плодов проходит до полугода. Но полной зрелости и



rain-tree.com



Piper nigrum
Piperaceae
© G. D. Clark

botany.hawaii.edu



anthrome.wordpress.com

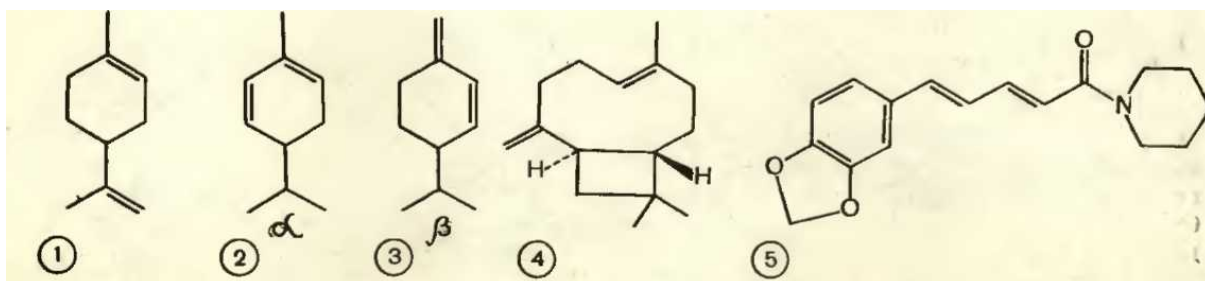
Черный перец

не ждут. Едва плоды начинают желтеть, их срывают и высушивают на солнце. При этом они чернеют и сморщиваются. Правильно высушенный черный перец не должен сереть при хранении, посерение — это признак порчи. Чем тверже, темнее и тяжелее ягоды перца — тем лучше.

Запах черному перцу придает эфирное масло, которого в нем довольно мало — 1—2 %. Основные компоненты этого масла — терпены и сесквитерпены: дипентен, α - и β -фелландрены и кариофиллен (1—4).



Дотошный читатель вспомнит, что первая из формул (дипентен) идентична формуле шире распространенного лимонена, встречающегося во многих эфирных маслах. Путаницы здесь нет — смесь оптических изомеров носит название дипентена, тогда как любой из двух индивидуальных изомеров (в природе встречаются оба) называется лимоненом.



Жгуче-горький вкус черному перцу придает алкалоид пиперин (5) (piper — полатыни «перец»).

Он содержит гетероциклическое ядро, получившее название пиперидинового. Сам пиперидин выделяют из пиперина при нагревании последнего со щелочью. Пиперина в перце довольно много — до 9 %. Выделить его легко, достаточно упарить спиртовый экстракт. Алкалоид, в отличие от эфирного масла, нелетуч, поэтому при хранении запах черного перца постепенно ослабевает, а вкус сохраняется.

Черный перец — самая популярная у нас пряность. В русском языке есть даже специальное слово «перечница», которое употребляют и в переносном смысле.

Черный перец — пряность универсальная. Хорош он к мясу и к рыбе, к овощам, соленьям, в соусе и в маринаде. Изредка добавляют его в некоторые виды печенья. Лучше всего хранить перец горошком, а употребляют его и в зернах, и молотым.

Из того же растения, лианы *Piper igrum*, готовят еще две пряности — белый и зеленый перец. Первый делают из дозревших красных ягод перца. Сначала удаляют их мякоть, вымачивая перец в морской или известковой воде, либо подсушивают, подержав ягоды несколько суток в кучах на солнце. Затем перец высушивают окончательно, получая почти белый «горошек». Белый перец имеет более тонкий, но сильный аромат. Лучше всего добавлять его к отварному мясу.

Зеленый перец готовят из еще не начавших созревать ягод. Сейчас это редкая пряность, хотя в последнее время она вошла в моду, и употребляют ее (к сожалению, не у нас) все больше.



КОРИЦА

Обратимся теперь к виновнице очереди, упомянутой в самом начале нашего рассказа. Как и сотни лет назад, сборщики корицы медными ножами срезают кору с двухлетних боковых побегов кустарника *Cinnamomum verum*, очищают ее и укладывают сушиться. Медные ножи — не отголосок бронзового века. В коре полным-полно дубильных веществ — стальной нож может испортить продукт, о чем сообщат нам черно-фиолетовые пятна образовавшихся комплексов.



india-herbs.com

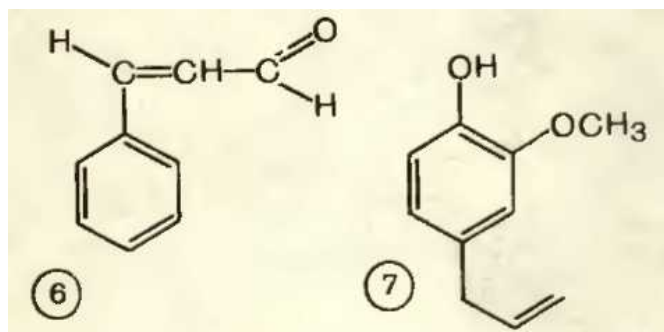


toptropicals.com

Корица

Лучший сорт корицы с наиболее тонкими листочками коры (до 1 мм) — корица цейлонская. При высушивании полоски коры свертываются с противоположных концов навстречу друг другу в двойные трубочки. Немолотую корицу чаще используют в жидких блюдах — компотах, глинтвейнах, маринадах, и порошок кладут в тесто, творог. Неплохо добавить порошок корицы в кофе. Только не нужно пугаться вязкой слизистой кофейной гущи. Такой кофе под названием «Африка» традиционно варят в одной из киевских кофейен.

Главное действующее начало корицы — коричный альдегид (6) — иногда используют как ее заменитель. Замена эта не вполне эквивалентна — без добавок





эвгенола (7), фелландрена, смол и танина настоящего коричневого запаха и вкуса не достичь.

Расходуют корицу довольно щедро — как правило, чайную ложку на килограмм блюда.

ГВОЗДИКА

Если вас пригласит в гости китайский император, то без гвоздики вам не обойтись. Этикет предписывает пожевать ее перед беседой с Сыном Неба, иначе — нельзя.



Пряность гвоздика — высушенные нераспустившиеся бутоны гвоздичного дерева *Saryophyllus aromaticus* L.— в ботаническом смысле не имеет ничего общего с популярным цветком. Их роднит лишь сходство запахов. Сам термин «гвоздика»



связан с формой высушенного бутона — круглая шляпка на тонкой ножке. Чем не гвоздик? Ножка «гвоздика» (черешок) — гибка и эластична. Если прижать ее к бумаге, то остается маслянистый пахучий след, ибо черешок —местилище множества микроскопических капсул с эфирным маслом. Поскольку основной (до 85 %) компонент этого масла, эвгенол, тяжелее воды, а сама ткань гвоздики — легче, то проверить качество пряности — вопрос одной минуты. Нужно только бросить ее с силой в стакан воды. Если гвоздика утонула — качество отменное, если плавает шляпкой вверх — удовлетворительное, если же на боку — такую гвоздику лучше не покупать.

Помимо эвгенола, в эфирном масле гвоздики есть ацетилэвгенол, метиламилкетон, также обладающий гвоздичным запахом, а кроме них, наряду с другими сесквитерпенами, уже знакомый нам по черному перцу кариофиллен. К слову сказать, его название происходит от латинского имени гвоздики, а само соединение обычно получают из гвоздичного масла.

В шляпке гвоздики меньше эвгенола, обладающего наиболее резким гвоздичным запахом, зато больше других ароматических веществ. Поэтому запах черешка — сильнее и резче, аромат шляпки — тоньше и сложнее. Шляпка беднее веществами, которые придают горечь гвоздике. Так что в сладкие блюда кладут шляпки, а в мясные блюда и маринады — черешки.

Составляющие гвоздичного масла растворяются в воде с разной скоростью. Зная это, можно регулировать вкус блюд — аромат будет тем тоньше, а горечь меньше, чем позже мы добавим гвоздику в готовящееся блюдо. В бульон, к мясу гвоздику кладут за четверть часа до готовности, а в компот — за 3—5 минут. Если же греть долго, то аромат улетучится, а горечь останется.

Больше всего гвоздики кладут в маринады — до полуграмма на литр. Раза в два-три меньше ее идет к рыбе, мясу и в тесто, еще меньше (2—3 молотые почки на 1 кг) — в творог. Часто гвоздику добавляют в спиртные напитки.

Бутоны гвоздики — не единственная пряность гвоздичного дерева. Его плоды имеют тот же, что и бутоны, тонкий запах. Их мелют и продают под названием «маточная гвоздика», которую химик легко отличит от молотых гвоздичных бутонов. В маточной гвоздике много крахмала, а в гвоздичных бутонах его нет вовсе. Так что для анализа достаточно капли иода.



ИМБИРЬ

По-английски — ginger. Это слово означает еще «огонек» и «воодушевление». Такое совпадение легко объяснить, если знаешь вкус имбиря.



5888.eu

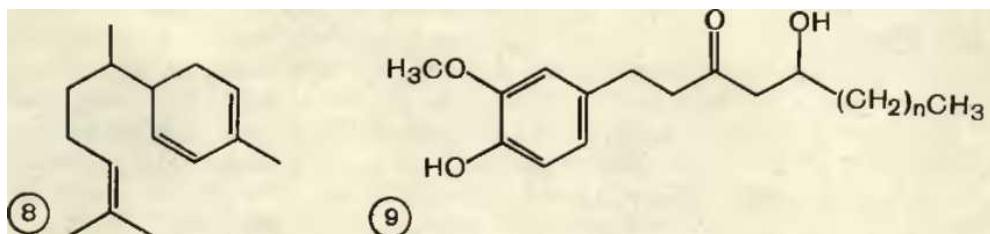


gaiaherbs.com

Имбирь

Внешне имбирь похож на камыш. В ход идут только клубни, которые поступают в продажу в двух видах: неочищенном — это черный, или барбадосский имбирь, и очищенном — белый, или бенгальский. Поскольку белый имбирь ошпаривают кипятком и сушат на солнце, аромат его становится мягче. Иногда отбеливание проводят более жестко — хлорной известью.

Запах имбиря — это аромат эфирных масел. В нем до 70 % цингиберена (8), остальное — с полдюжины других терпенов. Вкус почти полностью определяет малолетучий цингерол (9), а точнее, цингеролы.



Как и многие другие пряности, имбирь после сбора проходит стадию созревания, ферментации. При этом от цингеролов отщепляется молекула воды и образуются ненасыщенные кетоны, они-то и делают пряность вкуснее.

Два слова о некулинарных свойствах имбиря. Он благотворно действует на органы пищеварения, особенно на желудок. «Имбирник» можно использовать и вместо



горчичника, размолв имбирь в кофемолке (но предварительно раздробите его на небольшие куски, чтобы не заклинивало нож).

Имбирь — пряность, которую, как и корицу, тратят довольно щедро: на килограмм кушанья — до грамма имбиря. Его добавляют к мясу минут за двадцать до готовности, в соусы — сразу после прекращения кипения, в сладкие напитки — за несколько минут до снятия с огня.

КУРКУМА

Эта пряность (на азиатский манер — зарчава, а на английский — турмерик) — ближайший родственник имбиря. Запах ее довольно близок к имбирному, хотя и несколько слабее. Зато имеет куркума замечательный ярко-желтый цвет, что делает ее и пряностью, и пищевой краской одновременно.



nature-home.ru



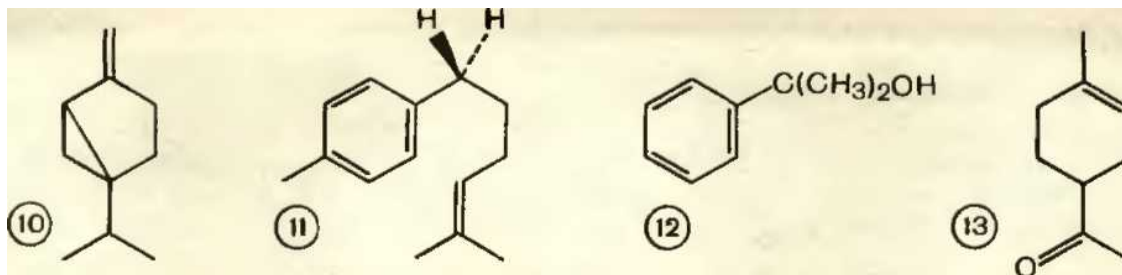
rezepty.by

Куркума

Краситель куркумин первоначально содержится в эфиромасличных клетках, но в процессе ферментации равномерно пропитывает весь корень. Чтобы ускорить созревание пряности, собранные корни обваривают кипятком, разрушая клетки с куркумином. Одновременно содержащийся в корне крахмал частично гидролизует, а частично дает коллоид. Пропитанный клейстером корень при высушивании превращается в камень. В домашних условиях измельчить такой корешок довольно трудно, поэтому многие предпочитают покупать куркуму в порошке, тем более что в таком виде она хранится неплохо. Но цельный корень красив и необычен — настоящий среднеазиатский сувенир. Ярко-желтый, твердый и блестящий, как рог, покрытый своеобразными наростами-клубеньками. У самого распространенного вида — Куркумы длинной — корешок и по форме напоминает рог.



Слово «куркумин» должно показаться знакомым многим химикам. Куркумовая бумажка входит в обычный арсенал качественного анализа, а настойка куркумы — самый чувствительный реактив для фотометрического определения бора.



Куркумин хорошо растворяется в жирах, но плохо в воде. Вот почему куркумой приправляют главным образом жирные блюда — плов, дичь. Тратят куркуму очень экономно: в килограмм кушанья — на кончике ножа.

Душистая химия куркумы — та же семейка терпенов и цингиберенов, что и у имбиря. А в дополнение к ним — терпен с трехчленным кольцом сабинен (10), особый ароматический кетон с терпеновым довеском турмерон (11), диметилбензиловый спирт (12), метилацетилциклогексен (13) и еще несколько довольно экзотических соединений.

КАРДАМОН

Еще один представитель семейства имбирных. Но на сей раз, чтобы полакомиться блюдом с кардамоном, нам не придется выкапывать и губить бедное растение. В ход идут не корни, а плоды.



epochtimes.com.ua



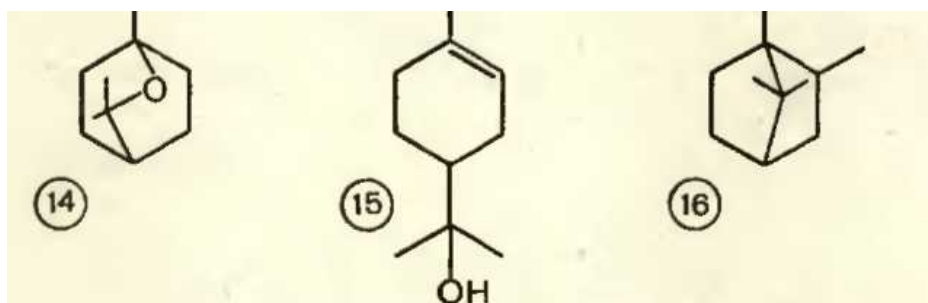
fastit.ru

Кардамон



Эти, как будто из рифленной бумаги, трехгранные коробочки вызревают на боковых цветочных побегах. Центральный стебель остается бесплодным. Чтобы не потерять семена, а именно они идут в дело, плодам не дают дозреть. Их срывают, высушивают, смачивают водой и снова высушивают. Получаются белые, слегка желтоватые или зеленоватые хрупкие коробочки, содержащие порядка десятка семян каждая. Различают два главных сорта кардамона — малабарский (именно его чаще всего продают на среднеазиатских рынках и в магазинах) и цейлонский. Первый имеет плоды величиной с горошину и морщинистые почти черные семена с четверть спичечной головки величиной. Плоды-коробочки хранят целиком, так как вылущенные семена быстро выдыхаются. Цейлонский кардамон гораздо крупнее — семена величиной с две спичечные головки, гладкие, темно-коричневые, блестящие. Они неплохо сохраняют аромат и без коробочек.

Запах кардамона очень тонкий. В нем явно улавливаются лимонные и камфарные нотки. Отсюда один шаг до простой догадки: действующие начала аромата кардамона — терпены — уже знакомый нам лимонен и сабинен, а также цинеол (14), терпинеол (15) и борнеол (16). Два последних терпена-спирта содержатся в кардамоне как в свободном виде, так и в виде сложных эфиров.



Все эти душистые вещества прочно удерживает густая вязкая смолка, которой довольно много в семенах. Благодаря ей запах кардамона устойчив при нагревании. Он, собственно, и начинает толком проявляться, когда блюдо с кардамоном нагревают хотя бы до 100 °С.

Кардамон очень хорош в сладкой выпечке и в дрожжевом тесте. Добавляют его в супы и к мясу, в компоты. Всюду кардамона идет немного — примерно одна коробочка (семена извлечь, измельчить, шелуху выбросить) на килограмм блюда. Поскольку есть риск отгонки терпенов с водяным паром (кипящий суп, компот), кардамон желательно добавлять попозже — перед снятием блюда с плиты.

Очень удачно сочетается кардамон с мускатным орехом. Соус к рыбе с таким



набором пряностей может превзойти все ожидания...

Классическим сочетанием, таким же удачным, как корица с яблоками, является пара: кардамон — кофе. Кофейный крем или кофейный торт очень выигрывают от добавки кардамона. Символ арабского гостеприимства — кофе по-бедуински — обязательно содержит кардамон. А кто, как не арабы, знают толк в кофе!

МУСКАТНЫЙ ОРЕХ

Все же странно, что эту пряность так редко изображают в натюрмортах. Наполовину истертый орешек на срезе демонстрирует узор такой красоты и благородства, что впору делать украшения, а не добавлять в суп или к рыбе.

Плоды вечнозеленого тропического дерева *Myristica fragrans* Houtt смахивают на крупные абрикосы. Они хранят сразу две пряности — мускатный орех и мускатный цвет. Последний ярко-красным ажурным чулочком охватывает орех (с ботанической точки зрения это — присеменник). После созревания «абрикос» растрескивается, мускатный цвет отделяют и высушивают. Его красный цвет при этом меняется на оранжево-желтый. Сами мускатные орехи сушат более жестко — над раскаленными



Myristica fragrans
Myristicaceae
George K. Linney



Myristica fragrans
Myristicaceae
George K. Linney



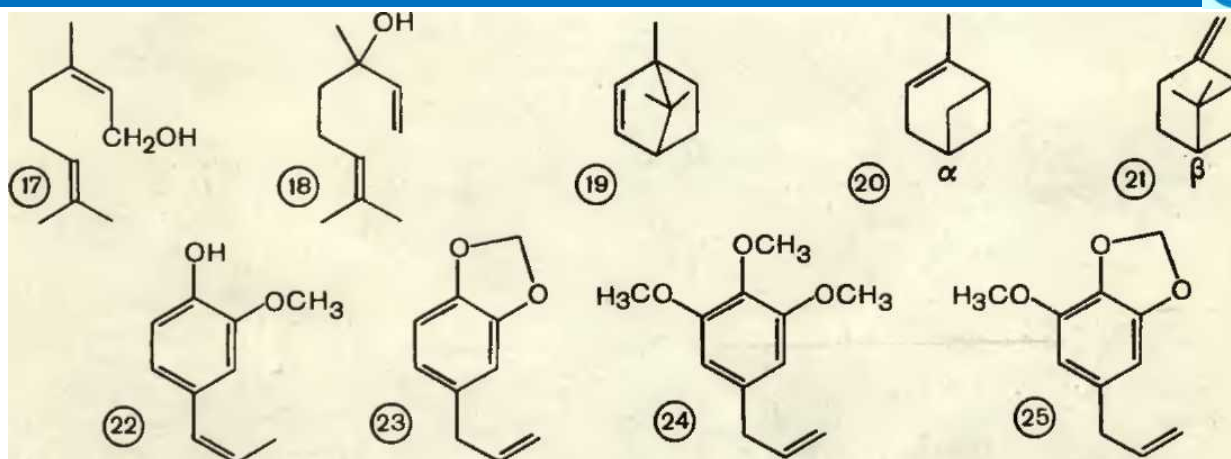
stnikola.ne

Мускатный орех

древесными углями. Затем их освобождают от скорлупы и защищают от вредителей способом, известным всем садоводам,— обмазывают известковым молоком и снова высушивают.

Мускатный орех и мускатный цвет обязаны своим ароматом более чем десятку соединений. В этой запаховой гамме преобладают терпены: дипентен (1), борнеол (16), гераниол (17), линалоол (18), камфен (19), α - и β -пинены (20 и 21). Однако и ароматических соединений (производных бензола) хватает. Вместе присутствуют эвгенол (7) и изоэвгенол (22). Мы уже знаем эвгенол как носителя гвоздичного запаха. Перемещение двойной связи приводит к резкому ослаблению гвоздичного запаха и возникновению выраженного мускатного. К ароматической команде относятся также сафрол (23), элемицин (24) и миристицин (25).

Последнее соединение получило свое название от родового имени мускатного ореха и, возможно, ответственно за его наркотическое действие. Латинское *Myristica* легло в основу еще одного химического названия. Миристиновая кислота — четырнадцатый член ряда предельных карбоновых кислот. Дело в том, что жирное масло мускатного ореха — практически чистый тримиристиновый эфир глицерина.



Чтобы установить это, в лаборатории Либиха не пожалели полутора килограммов мускатных орехов и, изрядно повозившись, выделили 350 г чистого тримиристина. Такая однородность для жиров — большая редкость.

Мускатный цвет и особенно мускатный орех — пряности довольно универсальные. Их добавляют в сладкие блюда, к птице, к овощам, к мясу — хороши они всюду. Мускатный орех облагораживает рыбу, особенно в сочетании с овощами. Его полезно добавлять к грибным блюдам. Попробуйте присыпать измельченным на терке мускатным орехом бутерброды с сыром и поставить их в духовку. Мускатный цвет пасует в рыбных и грибных блюдах — зато он король соусов.

ДУШИСТЫЙ ПЕРЕЦ

Пожалуй, это самый известный вклад цивилизации ацтеков в мировую культуру. Еще задолго до Колумба они применяли душистый перец как пряность и как лекарство, пользуясь им желудочные хвори. А как пряность душистый перец сочетает в себе ароматы гвоздики, корицы, мускатного ореха и черного перца. Из этого букета и родилось его французское название «катрэпис» — четверопряность.

Впрочем, дело не в особом чутье французов. Эвгенол, кариофиллен и фелландрен — общая троица для всех этих растений, лишь черный перец, кажется, обходится без эвгенола. Своеобразие каждой из пряностей создается дополнительными компонентами. Для душистого перца это — цинеол (14), вносящий в запах пряности примесь эвкалиптового аромата.

Розовато-коричневая горошина душистого перца в два-три раза крупнее горошины черного. Тонкой перегородкой она разделена на две половинки, в каждой из которых находится по темному семечку. Аромат выражен очень резко, вкус жгучий.



myculinary.ru



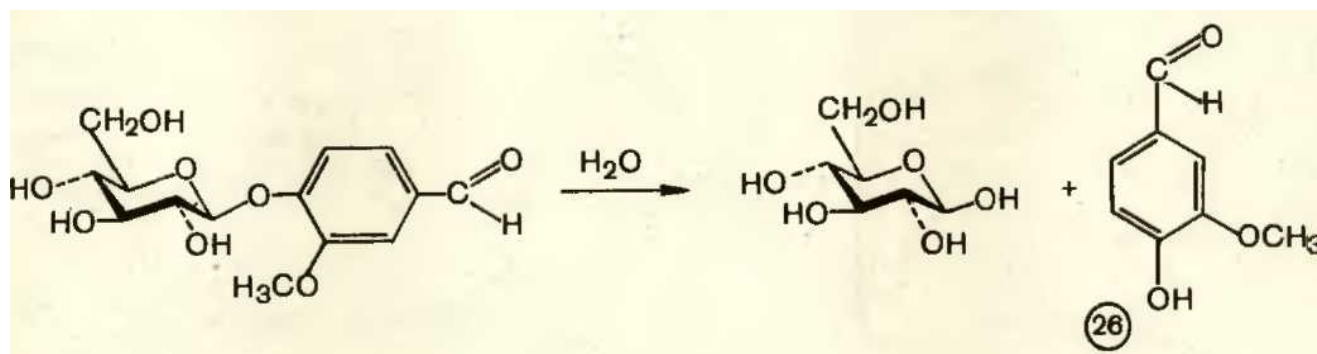
upload.wikimedia.org

Душистый перец

Поэтому главное — не переборщить с этой пряностью. Если блюдо будет еще вариться, то (за полчаса до готовности) перца кладут 5—6 горошин на 1 кг, если нет — то можно добавить десяток. У нас принято добавлять душистый перец в маринады. Две другие важные области его применения — блюда из дичи и копчености — почти отошли в область предания. Но есть еще компоты, блюда из рыбы и овощные супы, которые от душистого перца станут только вкуснее.

ВАНИЛЬ

В кулинарию ее, как и душистый перец, ввели ацтеки. Надо было обладать недюжинной наблюдательностью и интуицией, чтобы в ничем не примечательных стручках лианы распознать источник восхитительного запаха. Ведь от свежего стручка до готовой пряности путь неблизкий. Стручки окунают в воду, а затем выдерживают при 60 °С целую неделю. Намокнув, а затем отогревшись, гидролитические ферменты расщепляют содержащийся в стручках глюкованилин.





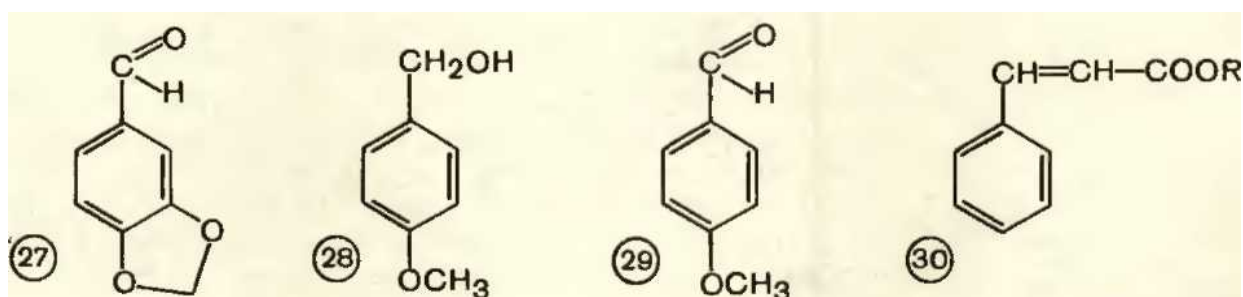
cosmomir.ru



vokrugsveta.ru

Ваниль

Аналогично гидролизуется и другой гликозид, образованный ванилиновым спиртом. Высвободившийся ванилинол окисляется до альдегида — ванилина (26). В обоих случаях ванилин возгоняется и оседает на палочках ванили игольчатыми ароматными кристалликами. Хотя его в ванили довольно много — несколько процентов, все же не ванилин полностью определяет запах. В создании аромата почти на равных участвует гелиотропин (27) (синоним — пиперонал; взгляните на формулу (5), и вы поймете, откуда такое «перечное» название). Другие составные части запаха — анисовые спирт (28) и альдегид (29), эфиры коричной кислоты (30) и еще с десятков второстепенных компонентов.



Сам стручок ванили — трехгранная морщинистая палочка темно-коричневого цвета и размером сантиметров двадцать. Продают ваниль поштучно, каждую в отдельной плотно закрытой пробирке, чтобы, не дай Бог, не улетучился несравненный аромат. При правильном хранении запах сохраняется десятки лет.

Все в ванили выдает аристократку. Эта лиана, единственная из пряностей, принадлежит к семейству орхидей. Паразитирует, ни много ни мало, на какао.



Опыляется только одним видом насекомых. А требования к климату? А необходимость ручного ухода за каждым растением, за каждым цветком? Словом, ваниль — одна из самых дорогих пряностей. Кладут ее только в самые высококачественные кондитерские изделия — дорогие сорта шоколада (какао и ваниль, хозяин и паразит, и здесь неразлучны), рождественскую выпечку, лучшие кремы. Ванильный аромат отличает старые 15—20-летние коньяки. Здесь ванилин образуется при окислении кониферилового спирта, содержащегося в древесине дубовых бочек.

Взрезанный стручок и выпотрошенную сердцевину с мелкими поблескивающими семенами можно выварить в молоке. Отфильтрованный жмых стоит заварить еще одной порцией молока, а само ванильное молоко использовать для приготовления кондитерских изделий. Можно палочку ванили растереть примерно с полукилограммом сахара и получить ванильный сахар. Для экономии драгоценного стручка его иногда просто хранят в сахаре, отсыпая последний по мере необходимости. Но аромат при этом, конечно, слабее. Для создания полноценного ванильного запаха на каждый килограмм яства кладут около четверти стручка.

Многим из нас, даже никогда не видевшим стручка ванили, знаком запах ее главного компонента — ванилина. Сейчас это синтетический продукт, относящийся скорее даже не к малотоннажной, а к среднетоннажной химии. Его используют в пищевой промышленности (творожная масса, мороженое, кремы, шоколад), как сырье для производства лекарств (цикванол, фтивазид), в гальванотехнике — для придания блеска покрытиям.

Применяя ванилин или его смесь с сахаром на кухне, надо помнить, что нерастворенные кристаллики ванилина могут придать блюду ненужную горечь. Поэтому ванилин перед добавлением лучше растворить в небольшом количестве спирта или водки.

БАДЬЯН

Киевская легенда гласит, что на рубеже веков дело знаменитого кондитерского рода Балабух после долгого процветания вдруг стало прогорать. Тогда и возникла идея, обещавшая прибыль,— лекарство-конфета. Карамель от гастрита, батончик от радикулита, леденец от ревматизма... Специально нанятый для этого чешский кондитер Собитек разработал много рецептур подобных сладостей. Но самыми удачными оказались леденцы от кашля. В их названии, дожившем до наших дней, сохранилась фамилия создателя, записанная, правда, наоборот.



prigotovim.org

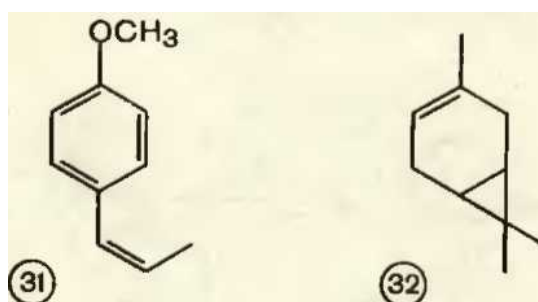


wikipedia.org

Бадьян

За лекарственное действие и специфический привкус этих конфет отвечал бадьян. Мы знакомы с ним еще благодаря микстурам от кашля. Тот же вкус, те же свойства. Сейчас, правда, в большей половине микстур вместо бадьяна используют анис, обладающий похожим, но более резким запахом.

Оснований для такой замены довольно много. В обоих растениях содержится сходный набор действующих веществ — анетол (31) (именно он — главный носитель запаха) и терпены (в основном — Δ^3 -карен — (32)). Отличия между бадьяном и анисом в большей степени проявляются на кухонной плите. При нагревании запаховый букет бадьяна обогащается за счет менее летучих веществ, которые облагораживают и усложняют аромат.



Восьмилепестковые коричневые звездочки бадьяна в европейской кухне больше всего ассоциируются со сладкими блюдами, выпечкой и напитками. Толики молотой пряности на кончике ножа достаточно на килограмм или литр продуктов. При кашле помогает чай с бадьяном.



В Юго-Восточной Азии бадьян — обязательная приправа к мясу и птице. Молотым бадьяном, как солью, только более щедро, посыпают мясо при жарке. Бадьян — неперенный компонент знаменитой китайской пряной смеси усяньмянь.

ЛАВРОВЫЙ ЛИСТ

То, что мускатный орех дал название одной из жирных кислот, мы уже знаем. А вот название еще одного гомолога — лауриновая кислота ($C_{11}H_{23}COOH$) — странным на первый взгляд образом перекликается со словом «лауреат». Станным, если не вспомнить другое слово — «лавр». Из него делали венки триумфаторов; из него же можно выделить масло, богатое лауриловым эфиром лауриновой кислоты. В этом масле содержится еще углеводород лауран. Его формула $C_{20}H_{42}$, это изомер эйкозана. Напрасно говорят, что парафины содержатся в природе только в виде смесей.



kfunigraz.ac.at

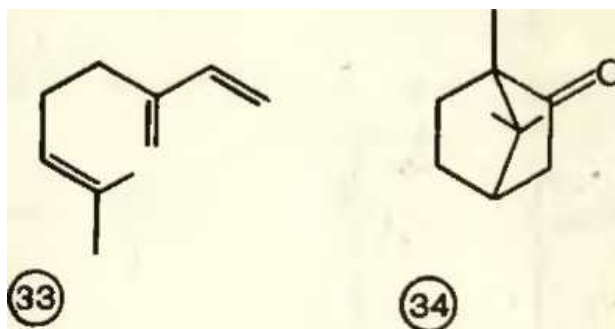


Лавровый лист

Лавровое масло благодаря своей сравнительно высокой температуре плавления ($40\text{ }^{\circ}C$) напоминает масло какао, и его применяют в медицине вместо последнего. Нерафинированное лавровое масло, то есть не очищенное от душистых летучих компонентов лавра, — прекрасное средство для растирания при радикулите, а кроме того, помогает от чесоточных клещей. Именно летучие компоненты, а в основном это терпены — пинен, цинеол, мирцен (33), лимонен, камфара (34) — придают лавровому



маслу свойства наружного разогревающего и дезинфицирующего средства.



На кухне лавровый лист — традиционная добавка ко многим кислым и соленым блюдам (жареное и тушеное мясо, рыба, супы, фасоль, капуста). Норма закладки — 2—3 листика на литр или килограмм. Стоит иметь в виду, что при длительном нагревании из лаврового листа экстрагируется горечь. Поэтому его кладут в почти готовое блюдо.

ШАФРАН

В переводе с арабского это слово означает «быть желтым». Действительно, такой цвет придают блюдам оранжево-красные рыльца пестиков красивого фиолетового (а вовсе не желтого, как многие думают) цветка. Шафран хорошо окрашивает не только пищу, но и волосы. Против его парикмахерского расхода боролся еще английский король Генрих VIII, который не мог смириться с тратой драгоценного шафрана где-либо, кроме кухни. А сей монарх, как известно, шутить не любил. Шафран —



smoking-room.ru



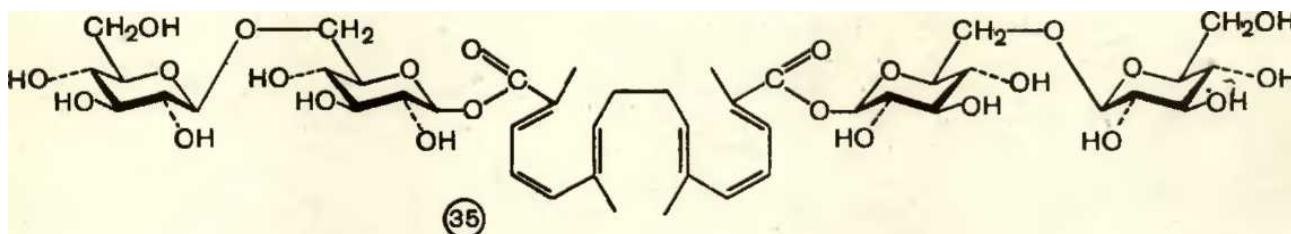
fotki.yandex.ru

Шафран



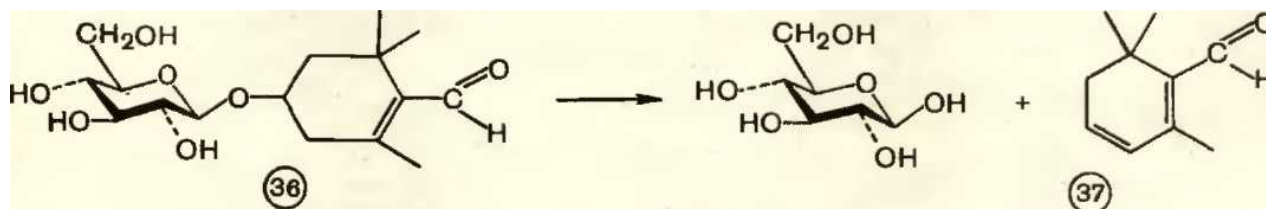
действительно драгоценная пряность, буквально на вес золота. Ведь килограмм шафрана — это аккуратно выщипанные пестики из ста тысяч цветков. В наше время это самая дорогая в мире пряность.

Главное красящее начало шафрана, кроцин (35), за счет своих углеводных хвостов способно растворяться в воде. Поэтому в отличие от нерастворимого в воде куркумина шафран добавляют не только в жирные блюда.



Кроме того, шафран содержит каротин и ликопин — жирорастворимые желтые пигменты моркови и томатов. Такой набор желтых красящих веществ позволяет добавлять шафран практически в любые блюда.

Пикрокроцин (36) — это гликозид, отвечающий за горьковатую нотку во вкусе шафрана, и одновременно предтеча сафранала (37) — главного компонента эфирного масла.



С отщеплением душистого вещества от гликозида мы уже сталкивались на примере ванили. Здесь этот процесс осложняется дегидратацией (которую мы уже видели в душистых веществах имбиря).

Само эфирное масло шафрана не столько меняет вкус пищи, сколько улучшает ее сохранность, что особенно важно в жарком климате Юго-Восточной и Средней Азии — местах его традиционного применения.

Расход шафрана на кухне просто микроскопический. Двух рылец достаточно, чтобы окрасить в желтоватый цвет три литра воды. Шафран будет хорош везде, где надо придать пище желтый цвет, — в плове, в сладостях, в бульонах.



segodnya.ua

Итак, перед нашими глазами прошло почти четыре десятка формул душистых веществ, отвечающих за аромат классических пряностей. Внимательный читатель уже заметил, что большинство из них принадлежит либо к терпенам, либо к 1,4-замещенным бензолам. В последних один из заместителей обязательно будет свободной или алкилированной фенольной группой и зачастую в орто-положении по отношению к себе будет содержать еще один алкилированный фенольный гидроксил.

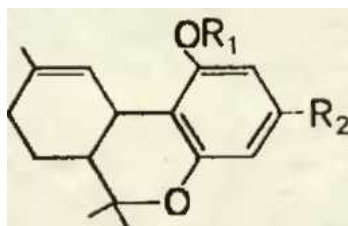
Сходство структур всех терпенов между собой, с одной стороны, и пряной ароматики — с другой, нетрудно объяснить. В литературе описан биосинтез терпенов из изопреновых кирпичиков и обсуждается трансформация ароматических аминокислот в пряную ароматику. Любопытный читатель может познакомиться с этими схемами в книге Д. Мецлера «Биохимия».

А теперь давайте из области известного переместимся на шаткую почву предположений. Считается, что пряные растения нравятся нам потому, что содержащиеся в них вещества индуцируют биосинтез «внутренних наркотиков» — эндорфинов. Другая гипотеза: пряности напрямую контактируют с аналогами опиатных рецепторов — биохимических центров удовольствия. Так или иначе, но должен происходить процесс узнавания структуры молекул, несущих пряные свойства. Рискнем здесь высказать предположение о том, что во вкусно пахнущих растениях соседство терпенов и 1,3,4-замещенных ароматических соединений — вещь не



случайная. Может быть, эти соединения действуют на рецепторы в тандеме и каждая из этих половинок хотя и может выступать самостоятельно, но не будет столь эффективной, как их пара.

Проведем мысленный эксперимент и прижмем друг к другу потеснее типичный терпен терпинеол и продукт метаболизма тирозина. Отщепим пару молекул воды и получим что-то этакое:



Ай-ай-ай! Как нехорошо получилось. Автор испуганно озирается в поисках милиционера и врача-нарколога. Если $R_1 = H$, а R_2 — амил, то формула превращается в тетрагидроканнабинол — действующее начало марихуаны. Так, может, и в самом деле соседство терпенов с метаболитами тирозина — вещь не случайная?

Впрочем, не будем дальше гадать и строить теории, лучше перейдем к вещам сугубо прикладным и всем понятным.

Перед вами дюжина рецептов блюд с пряностями.

Рецепты блюд с пряностями

«Шатобриан»

Примерно 0,5 кг говяжьего мяса-вырезки моют, очищают от пленок и обсушивают. В раскаленном жире на сковороде обжаривают мясо со всех сторон до образования коричневой корочки. Жареное мясо солят и посыпают черным перцем. Внутри оно должно оставаться красноватым и сочным. Прежде чем резать мясо и подавать на стол, его следует выдержать минут десять. В качестве гарнира употребляют овощи — тушеные помидоры, зеленый горошек, грибы, жареный картофель.

Печенье яблоки

Из вымытых яблок осторожно, не проколов их насквозь, вынуть сердцевину. В образовавшуюся полость насыпать сахар, смешанный с корицей (на 0,5 стакана сахара — 1 чайная ложка молотой корицы). Выпекают при температуре около 200 °С примерно



20 минут. Яблоки красных сортов требуют меньше времени, чем зеленые. Готовые яблоки должны быть мягкими, а сахар — полностью превратиться в жидкий сироп. Вытекший сироп при охлаждении желеируется.



fotki.yandex.ru

Яблоки, фаршированные мясом цыпленка

Из 10—15 яблок кислых сортов вынимают сердцевину и образовавшуюся полость заполняют фаршем, изготовленным из 300—500 г белого мяса цыпленка и 3—5 г толченой гвоздики. На каждое яблоко кладут кусочек сливочного масла и запекают в духовке при температуре около 200 °С.

Имберлех

1 кг натертой на мелкой терке моркови смешивают с 1 кг сахара, 100 г измельченной цедры, 200 г орехов и варят на небольшом огне под крышкой до тех пор, пока морковь не впитает всю влагу. Морковь при этом становится совершенно прозрачной. Добавляют 1 десертную ложку молотого имбиря и тщательно перемешивают. Образовавшуюся массу разравнивают на смоченной водой деревянной доске (толщина слоя — около 5 мм). На следующее утро пласт разрезают на небольшие кусочки и



переворачивают на другую сторону. Сушат на воздухе несколько суток, переворачивая время от времени. Внутренняя часть имберлех должна оставаться мягкой. Готовые имберлех хранят в закрытой посуде.

Плов с куркумой

В круглом толстостенном казане или большой гусьтнице на медленном огне разогревают до появления легкого белого дымка 150 г курдючного сала, хлопкового или в крайнем случае подсолнечного масла. Нарезанные на небольшие куски 600 г баранины обжаривают в разогретом жире на несколько большем огне примерно 20 минут до образования румяной корочки. Затем добавляют 250 г нарезанного кубиками репчатого лука, а когда он начнет желтеть — еще 300 г моркови, нарезанной соломкой. Огонь вновь уменьшают, продуктам не дают прилипнуть к казану. Через 20—30 минут добавляют 2 чайные ложки смеси для плова (молотый красный перец + сухие ягоды барбариса + кориандр + ажгон (зира)). Эту смесь или вполне подходящие другие смеси для плова продают на среднеазиатских рынках. Одновременно добавляют на кончике ножа тонко молотую куркуму, соль и 0,5 стакана кипятка. Образовавшийся зирвак на медленном огне томят до готовности.



dunduk-culinar.ru

600 г риса удлиненной формы тщательно промывают и замачивают на 0,5 часа. Затем его аккуратно помещают поверх зирвака. Осторожно, не перемешивая, добавляют 800—850 мл кипятка так, чтобы вода на 1—2 см возвышалась над слоем риса. Досаливают воду, усиливают огонь и снимают крышку. Если по испарению воды



рис еще не будет готов — вновь осторожно без перемешивания добавляют воду.

Когда рис будет почти готов, а вода испарится, его осторожно сгребают к центру горкой, а по краям делают несколько скважин до дна. Плов накрывают крышкой и на очень маленьком огне дают дозреть примерно 20 минут. Затем перемешивают, при необходимости подсаливают.

Пахлава слоеная

В небольшом количестве теплого молока растворяют 15 г дрожжей, добавляют яйцо, 150 г топленого масла и 2 стакана муки. Вымешивают и оставляют тесто в тепле на 40 минут. Готовое тесто раскатывают очень тонкими пластами. Укладывают их на противень, смазывая каждый топленым маслом. Таких слоев должно быть примерно полтора десятка. Через каждые два слоя прокладывают начинку (три первых и три последних слоя только промазывают маслом). Начинку готовят из 150 г ядер грецких орехов или миндаля, пропущенных через мясорубку и смешанных со 150 г сахара и измельченным содержимым 3—4 коробочек кардамона. Поверхность пахлавыв смазывают яичным желтком, нарезают ромбами и, не разнимая, выпекают при 180 °С 30—35 минут. Через 10 минут пахлавыв поливают растопленным маслом. Готовую пахлавыв по линиям разрезов обильно смазывают медом.

Рыбные тефтели

3—4 крупные ставриды (или другую рыбу) почистить, отделить мясо от костей, прокрутить через мясорубку вместе с 1/4 «городской» булки, размоченной в воде. К фаршу добавить прокрученную луковицу,

1 яйцо, соль, черный перец, 1/4 натертого на мелкой терке мускатного ореха, 1 чайную ложку уксуса.

В утятнице поджарить 1 луковицу и 1/2 нарезанной свеклы. Затем оставшуюся половину сырой свеклы порезать на ломтики и положить на дно. Колобки фарша уложить на свеклу и посыпать кружочками тонко нарезанной моркови. Сверху уложить второй такой же слой. Налить горячей воды до середины первого слоя. На маленьком огне тушить 15—20 минут. Через 10 минут тефтели надо перет вернуть.

Рыба в тесте

Стакан пива смешивают с 2 желтками, 200 г муки и солью. Затем добавляют 200 г



расплавленного сливочного масла и вымешивают тесто. В уже готовое тесто вмешивают 2 взбитых белка. Нарезанную отварную рыбу засыпают зеленым луком, смешанным с душистым перцем. Кусочки рыбы опускают в тесто обжаривают в кипящем жире, вынимают через 1—2 минуты, выкладывают на бумагу для впитывания масла. Подают в горячем виде.



liveinternet.ru

Ванильно-кофейный рождественский пирог

Стручок ванили разрезают и выскабливают сердцевину. К стакану молока добавляют 35 г сахара, щепотку соли, оболочку и сердцевину стручка ванили. Доводят до кипения и пропускают через сито. После охлаждения добавляют 40 г муки и 40 г сливочного масла. При тщательном перемешивании проваривают до загустевания. Сняв с огня, помешивая, добавляют 3 желтка.

4 охлажденных белка тщательно взбивают с 40 г сахара. Отделяют 1/4 часть и перемешивают с молочно-ванильной массой. Остаток взбитых белков смешивают с ней очень осторожно, чтобы не повредить пену. Образовавшуюся массу разделяют пополам и к одной из половин добавляют смесь столовой ложки тонко помолотого кофе и полутора столовых ложек коньяка. Светлую и темную массу поочередно слоями укладывают в смазанную маслом и посыпанную сахаром термостойкую форму. Выпекают в предварительно подогретой духовке при 175 °С 40 минут. Верхнюю часть пирога заливают охлажденным ванильно-молочным желе, приготовленным из остатков стручка ванили, молока, желатина и сахара.



Вишневое варенье с бадьяном 1 кг вишни промыть, обсушить, вынуть косточки, засыпать 1 кг сахара, добавить 1 /4 стакана воды, варить 45—50 минут на небольшом огне. За 5 минут до готовности добавить чайную ложку молотого бадьяна.



img-kiev.fotki.yandex.ru

Карбонад фламандский из говядины

1 кг вырезки нарезают поперек волокон примерно на 10 кусков. Мясо несильно отбивают и обжаривают с обеих сторон в разогретом масле, после чего снимают со сковороды. 2—3 луковицы нарезают тонкими кружками, 1—2 моркови и 1 корень петрушки (или сельдерея) мелко шинкуют или натирают на крупной терке. Измельченные овощи поджаривают на той же сковороде, на которой жарилось мясо, и снимают со сковороды. Далее туда укладывают обжаренные ломти мяса, на них кладут подготовленные овощи, а поверх — толстые ломти черного хлеба без корки, смазанные горчицей. На сковороду наливают пиво так, чтобы оно покрыло ломти мяса, добавляют тмин, лавровый лист, соль и тушат на слабом огне до готовности (около 40 минут). По мере испарения пива его понемногу доливают на сковороду. Карбонад очень хорош с голландским соусом.

Для приготовления голландского соуса на водяной бане растапливают 100 г сливочного масла и, продолжая нагревание бани до кипения, постепенно вбивают венчиком 4 желтка и 100 мл молока. Взбивают на бане до тех пор, пока соус не загустеет. Добавляют соль, сок лимона или лимонную кислоту, перец и щепотку сахара.



Шафранная баба

Несколько рылец шафрана настоять на 1/3 стакана воды и варить до образования ярко-оранжевой жидкости. Полученную шафранную воду процеживают.

Готовят опару из 350 г муки, 1,5 стаканов теплого молока и 60 г дрожжей, растертых с 1 ложкой сахара. Сверху присыпают мукой и ставят в теплое место для подъема. 10 желтков растирают с 300 г сахарной пудры и взбивают венчиком на теплой водяной бане. Отдельно растапливают 250 г масла. Поднявшуюся опару хорошо выбивают, затем добавляют 650 г муки, подготовленные желтки и пакетик ванильного сахара. Вымешивают тесто и к концу замеса добавляют масло и шафранную воду. Тесто смазывают маслом и дают подняться в теплом месте, а потом снова вымешивают. Форму для бабы смазывают внутри маслом, выстилают дно пергаментной бумагой, смазанной маслом, и посыпают белыми сухарями. Помещают тесто так, чтобы оно занимало не более половины объема формы. Оставляют на некоторое время для расстойки до заполнения тестом почти всей формы. Форму ставят в нагретую духовку и выпекают при 200 °С 1 час.

(Химия и жизнь)

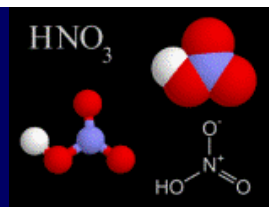


zoldstudio.viragcenter.h



Взаимодействие азотной кислоты с металлами

В. А. Красицкий



Химические уравнения очень редко отражают действительный механизм реакций. В большинстве случаев они описывают лишь формальное отношение между исходными веществами и конечными продуктами. Но для того чтобы эффективно управлять ходом реакции необходимо знать ее реальный механизм, а не только начальное и конечное состояние системы. Механизмы большинства химических процессов довольно сложны и часто известны лишь в общих чертах. Как правило, реакции идут через несколько последовательных и параллельных стадий с образованием промежуточных частиц – *интермедиатов*. На последующих стадиях они переходят в продукты реакции. В роли интермедиатов могут выступать разнообразные частицы: молекулы, радикалы, ионы. Как правило, интермедиаты неустойчивы. В самых благоприятных случаях удастся выделить эти промежуточные вещества в чистом виде, но такое случается редко. Чаще всего образование интермедиатов устанавливают с помощью физических методов или по косвенным признакам, которые не всегда надежны.

Большинство химических реакций могут одновременно идти по нескольким направлениям с образованием разных продуктов. Соотношение между этими продуктами зависит от условий. Вещество, которое является побочным при одних условиях, может оказаться основным и даже единственным продуктом реакции при других. Это также косвенно свидетельствует о многостадийном протекании реакций.

В наше время детально изучены механизмы большого числа реакций с участием органических веществ. Механизмы же неорганических реакций известны только для нескольких десятков процессов, что обусловлено целым рядом трудностей при их изучении. Прежде всего, следует упомянуть: большое число промежуточных стадий, высокую активность неорганических интермедиатов и большую скорость процессов с их участием.

Во время преподавания химии в школах (а часто и в университетах) практикуют упрощенный подход, который часто не отражает суть явлений. Механизмы реакций с участием неорганических веществ рассматриваются редко и только в общих чертах. Многие реакции подаются как простые и единственно возможные. Такой подход помогает в освоении основ химии, но одновременно он создает высокий барьер на



пути к ее дальнейшему изучению.

Наглядным примером многостадийных реакций являются процессы взаимодействия азотной кислоты с металлами. Немаловажно, что эти реакции часто фигурируют в школьных и ВУЗовских задачах.

Азотная кислота была получена в чистом виде более 300 лет назад, но и сегодня она продолжает оставаться предметом исследований, споров и жарких дискуссий. Азотная кислота по праву относится к одним из самых интересных веществ, продолжая удивлять разнообразием своих свойств даже бывалых химиков. Круг соединений, с которыми она взаимодействует, необычайно широк – это большинство простых и множество сложных веществ самой различной природы. В реакциях азотная кислота очень часто проявляет двойственную природу, одновременно выступая и в роли сильной кислоты, и в роли хорошего окислителя. Наиболее ярко эта химическая особенность проявляется при ее взаимодействии с металлами.

1. Общая характеристика окислительных свойств HNO_3 в реакциях с металлами

Характер взаимодействия азотной кислоты с металлами зависит от многих факторов, основными из которых являются: химическая активность металла, концентрация HNO_3 и температура.

Наиболее химически инертные металлы – золото, платина, родий, иридий, тантал и ниобий ни при каких условиях не растворяются в азотной кислоте любой концентрации. Малоактивные металлы – медь, серебро, ртуть, палладий, легко растворяются на холоду в 100%-й HNO_3 и в ее концентрированных растворах, но значительно хуже взаимодействуют с разбавленной кислотой (преимущественно при нагревании) и не растворяются даже при нагревании в очень разбавленных ее растворах. В то же время химически более активные металлы, например, кальций, магний, цинк, бериллий, марганец, железо, кобальт и др. реагируют с азотной кислотой в широком диапазоне концентраций даже при комнатной температуре. С другой стороны, некоторые металлы, например, алюминий, хром, железо, кобальт, никель, марганец и висмут пассивируются в концентрированных растворах HNO_3 .

Азотная кислота содержит азот в степени окисления +5, в реакциях с металлами кислота восстанавливается до различных соединений с более низкой степенью окисления – оксидов N^{+4}O_2 , N^{+2}O , N_2O , молекулярного азота N_2^0 , нитрата аммония $\text{N}^{-3}\text{H}_4\text{NO}_3$. Состав продуктов восстановления азотной кислоты зависит, прежде всего, от ее концентрации в растворе. Только в достаточно концентрированных растворах (с



содержанием HNO_3 больше 70 %) она всегда восстанавливается металлами с образованием единственного продукта – оксида азота(IV) NO_2 («бурого газа»). В более разбавленных растворах образуются смеси разных продуктов восстановления, содержащих азот в степенях окисления +2, +1, 0 и –3.

Чем меньше концентрация кислоты в растворе, тем ниже степень окисления азота в продуктах ее восстановления.

Химическая активность металлов также оказывает влияние на состав продуктов восстановления HNO_3 : чем выше активность металла, тем ниже степень окисления азота в продуктах восстановления кислоты.

Необходимо помнить, что при взаимодействии с азотной кислотой металлов, расположенных в ряду напряжений левее водорода, в зависимости от ее концентрации могут образоваться соединения азота со степенью окисления от –3 до +4, т. е. аммиак, азот и его оксиды. В то же время металлы, расположенные в ряду напряжений правее водорода, восстанавливают азотную кислоту с образованием лишь двух оксидов азота: NO_2 (в концентрированных растворах) и NO (в разбавленных растворах).

По мере взаимодействия азотной кислоты с металлом ее концентрация в растворе постепенно уменьшается, что приводит к последовательному преобладанию разных продуктов восстановления HNO_3 . Например, в результате растворения железа в азотной кислоте образуется смесь соединений азота, начиная от нитрата аммония и заканчивая оксидом азота (IV) (рис. 1).

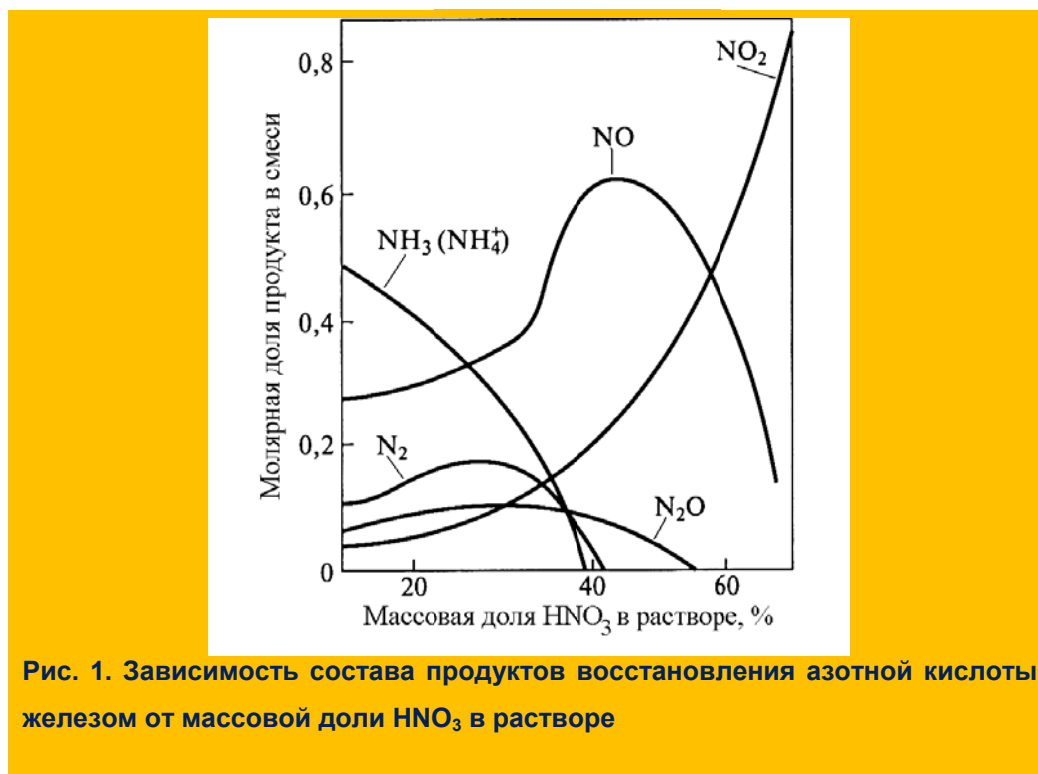


Рис. 1. Зависимость состава продуктов восстановления азотной кислоты железом от массовой доли HNO_3 в растворе

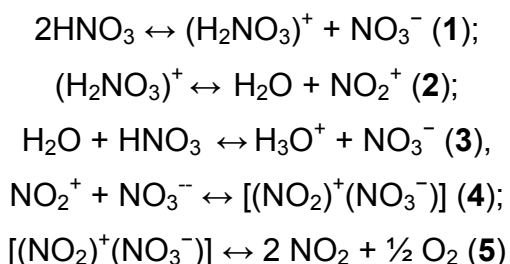


С учетом сказанного, процесс взаимодействия металла с азотной кислотой редко можно выразить с помощью одного химического уравнения. В большинстве случаев одновременно имеют место несколько реакций, которым соответствуют разные продукты восстановления кислоты. Еще Д.И. Менделеев писал: «... Ни одно уравнение не выражает всего, что в действительности происходит при действии металлов на азотную кислоту, так как образуется всегда несколько окислов азота вместе или последовательно – один за другим, по мере нагревания и изменения крепости кислоты...»

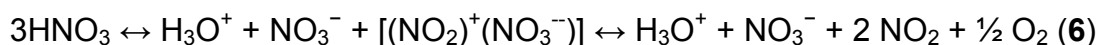
2. Зависимость между концентрацией растворов HNO_3 и природой содержащихся в них частиц

В зависимости от массовой доли HNO_3 в растворах их принято делить на *очень концентрированные* (80 % и выше), *концентрированные* (45–75 %), *разбавленные* (10–40 %) и *очень разбавленные* (5 % и ниже). Эта классификация основана на особенностях взаимодействия HNO_3 с металлами и составе образующихся продуктов ее восстановления.

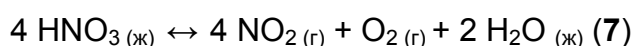
В чистой 100 %-й азотной кислоте при комнатной температуре устанавливаются следующие динамические равновесия:



или в общем виде:



Из этой схемы видно, что в чистой азотной кислоте ее молекулы находятся в равновесии с ионными парами $[(\text{NO}_2)^+(\text{NO}_3^-)]$ и образующимися из них молекулами NO_2 , что соответствует суммарному уравнению реакции разложения HNO_3 :



Аналогичные процессы протекают в *очень концентрированных* и *концентрированных* растворах, но по мере их разбавления содержание молекул HNO_3 уменьшается, вследствие чего равновесие **3** смещаются вправо, а все остальные равновесные процессы постепенно угасают. Поэтому содержание молекул NO_2 в растворах азотной кислоты (при комнатной температуре) постепенно уменьшается и при массовой доле HNO_3 , составляющей 43 %, оно оказывается равным нулю.



В *разбавленных* растворах HNO_3 устанавливается только одно равновесие **3**, которое по мере уменьшения массовой доли кислоты всё сильнее смещается вправо и в *очень разбавленных* растворах полностью смещается в сторону образования ионов H_3O^+ и NO_3^- .

3. Окислительные свойства азотной кислоты в очень концентрированных и концентрированных растворах

Азотная кислота является термодинамически не очень устойчивым соединением: стандартное изменение энергии Гиббса для реакции (7) составляет $-54,7$ кДж. Небольшое значение $\Delta_r G_{298}^\circ$ свидетельствует о сильной зависимости положения равновесия в данной системе от внешних условий.

Разложение азотной кислоты по вышеприведенному уравнению усиливается при увеличении ее концентрации в растворе, при нагревании и облучении. Оксид азота(IV), который при этом образуется, преимущественно остается в растворе, придавая ему (в зависимости от концентрации) окраску от светло-желтой до красно-коричневой (так называемая *красная азотная кислота*). Кислород же, как неполярное вещество, почти полностью улетучивается. Именно с образованием кислорода часто ошибочно связывают сильную окисляющую способность 100%-й азотной кислоты и ее концентрированных растворов. Не вызывает сомнений, что выделяющийся кислород участвует в процессах окисления. Однако уже давно доказано, что главным окислителем в реакциях с участием HNO_3 является не кислород, а оксид азота(IV), и именно его образование на промежуточных стадиях и последующие превращения являются движущей силой окислительного процесса.

В учебной литературе [1] встречается и другое мнение, согласно которому HNO_3 проявляет окислительные свойства за счет катионов нитрония NO_2^+ , содержащихся в концентрированных растворах в виде ионных пар $[(\text{NO}_2)^+(\text{NO}_3^-)]$. Однако экспериментальные данные опровергают это предположение. Как ни удивительно, но 100 %-ная азотная кислота и ее концентрированные растворы, содержащие катионы нитрония NO_2^+ , но *полностью очищенные* от оксида азота(IV) ¹, вообще не вступают во взаимодействие в момент контакта с такими типичными восстановителями, как цинк, магний, иодоводород, сероводород, оксид серы(IV), арсин, фосфин, формальдегид. В то же время кислота, содержащая NO_2 , моментально и бурно (иногда со взрывом и воспламенением) окисляет эти вещества. Реакции с участием азотной кислоты, очищенной от NO_2 , начинаются лишь по прошествии определенного

¹ Для удаления NO_2 из растворов HNO_3 используют карбамид $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ или сульфаминовую кислоту $\text{H}_2\text{N}-\text{SO}_2-\text{OH}$.



интервала времени – так называемого *индукционного периода*, на протяжении которого в системе накапливается необходимое для начала реакции количество оксида азота(IV) за счет разложения HNO_3 . Индукционный период можно сократить введением извне в очищенную кислоту небольших количеств готового NO_2 или нитритов, образующих его в кислой среде.

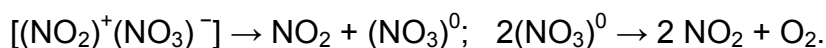
Таким образом, окислительное действие азотной кислоты в очень концентрированных и концентрированных растворах определяется, фактически, окислительными свойствами продукта ее разложения – оксида азота(IV), который образуется на промежуточных стадиях. Последовательность происходящих при этом процессов схематически изображена на рис. 2.



Рис. 2. Последовательность процессов, протекающих при восстановлении азотной кислоты в очень концентрированных и концентрированных растворах. (Механизм 1)

1. В результате обратимой реакции из недиссоциированных молекул HNO_3 образуются неустойчивые ионные пары $[(\text{NO}_2)^+(\text{NO}_3)^-]$.

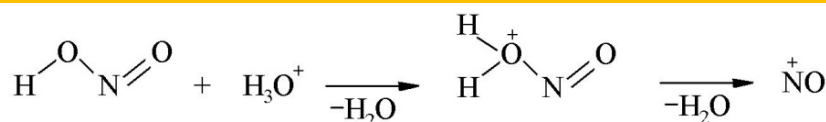
2. Ионные пары $[(\text{NO}_2)^+(\text{NO}_3)^-]$ разлагаются с образованием молекул оксида азота NO_2 и кислорода O_2 :



3. Молекулы NO_2 в момент контакта с металлом присоединяют по одному электрону и превращаются в нитрит-анионы: $\text{NO}_2 + 1e^- = \text{NO}_2^-$.

4. В присутствии катионов водорода анионы NO_2^- образуют неустойчивые молекулы азотистой кислоты: $\text{H}_3\text{O}^+ + \text{NO}_2^- \leftrightarrow \text{HNO}_2 + \text{H}_2\text{O}$.

5. Молекулы HNO_2 протонируются, образуя неустойчивые катионы $(\text{H}_2\text{NO}_2)^+$, которые в результате отщепления молекул воды превращаются в катионы нитрозония NO^+ :





Катионы нитрозония, соединяясь с нитрит-анионами, образуют неустойчивые молекулы оксида азота(III) N_2O_3 , находящиеся в равновесии с ионными парами $[(NO)^+(NO_2)^-]$.

6. Ионные пары $[(NO)^+(NO_2)^-]$ в результате одноэлектронного переноса от аниона к катиону превращаются в молекулы NO и NO_2 .

7. Молекулы NO , соединяясь с кислородом, образовавшимся при разложении ионных пар $[(NO_2)^+(NO_3)^-]$, превращаются в молекулы NO_2 .

Таким образом, оксид азота (IV) образуется в результате протекания трех последовательных процессов – разложения ионных пар $[(NO_2)^+(NO_3)^-]$, $[(NO)^+(NO_2)^-]$ и окисления оксида азота (II). В начальный момент реакции оксида азота(IV) образуется в малых количествах, поэтому NO_2 не успевает выделиться из раствора и полностью восстанавливается до HNO_2 и NO . Последние образуют новые количества NO_2 , который снова восстанавливается. Такие циклические превращения с участием оксида азота(IV) многократно повторяется, поэтому и сам процесс является *циклическим*. Как видно из схемы (рис. 2), окисление NO кислородом, который образуется из HNO_3 , способствует дальнейшему распаду азотной кислоты. Поскольку оба этих связанных друг с другом процесса сопровождаются образованием NO_2 , содержание последнего в системе быстро увеличивается. Часть оксида азота(IV) выделяется из раствора в виде «бурого газа», а остающееся в растворе количество участвует в циклических процессах, скорость которых резко возрастает вследствие увеличения концентрации NO_2 . Не удивительно, что реакции с участием концентрированных растворов азотной кислоты являются самоускоряющимися или *автокаталитическими*. Это часто проявляется при взаимодействии HNO_3 с сильными восстановителями – мелкодисперсными металлами, фосфором, иодидами, сульфидами и т.д. В результате автокатализа реакция ускоряется настолько, что происходит взрыв или воспламенение.

4. Окислительные свойства азотной кислоты в очень разбавленных растворах.

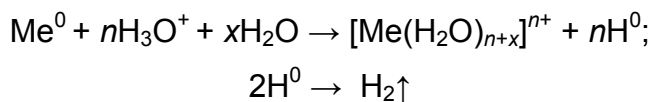
Образуется ли водород при действии HNO_3 на металлы?

По мере уменьшения концентрации азотной кислоты содержание недиссоциированных молекул HNO_3 резко падает, одновременно возрастает доля ионов H_3O^+ и NO_3^- . В растворах с концентрацией 2,1 моль/л и ниже азотная кислота находится исключительно в виде ионов, поэтому ее окислительные свойства в таких растворах определяются совокупностью окислительных свойств катионов гидроксония и нитрат-анионов.

Общеизвестно, что в водных растворах ионы H_3O^+ восстанавливаются металлами



с отрицательными значениями стандартных электродных потенциалов с образованием атомарного водорода, который в результате процесса рекомбинации атомов превращается в молекулярный:



Отсюда следует, что металлы, расположенные в электрохимическом ряду напряжений левее водорода, способны вытеснять H_2 из разбавленных и очень разбавленных растворов азотной кислоты, содержащих катионы H_3O^+ . Однако в большинстве учебников неорганической химии утверждается, что при взаимодействии азотной кислоты с металлами водород не выделяется. Следует уточнить, что это утверждение справедливо только в случаях реакции металлов с *очень концентрированными и концентрированными* растворами HNO_3 . Если же металлы растворяются в *разбавленных и очень разбавленных* растворах азотной кислоты, то при этом в смеси газообразных продуктов реакции всегда содержится водород. Еще в 1870 г. французский химик А. Сент-Клер Девилль наблюдал образование водорода при растворении цинка в холодном разбавленном растворе азотной кислоты.

В 1892 г. итальянский химик К. Монтемартини исследовал действие азотной кислоты на металлы. Он установил, что смесь газов, выделяющихся при растворении магния, марганца и цинка в холодных 13-%-ных растворах HNO_3 , всегда содержит водород и взрывается от электрической искры с образованием водяных паров.

В 1923 г. американский химик А. Кемпбелл изучил взаимодействие марганца с растворами азотной кислоты разных концентраций и также определил, что одним из газообразных продуктов реакций является водород.

В 1960 г. российские химики А. А. Гринберг и А. Ф. Вьюгина опубликовали результаты изучения взаимодействия магния с разбавленными растворами азотной кислоты. Они установили, что в результате реакций всегда образуются газовые смеси, состоящие из H_2 , NO , N_2O и N_2 , относительное содержание которых изменяется в зависимости от массовой доли кислоты и мольного соотношения реагентов (рис.3). Образование водорода при взаимодействии магния с растворами HNO_3 А. А. Гринберг даже демонстрировал на лекциях по неорганической химии.

Таким образом, уже давно известно, что при взаимодействии металлов, расположенных в ряду напряжений левее водорода, с разбавленными растворами азотной кислоты наряду с другими газами всегда выделяется водород. Его содержание

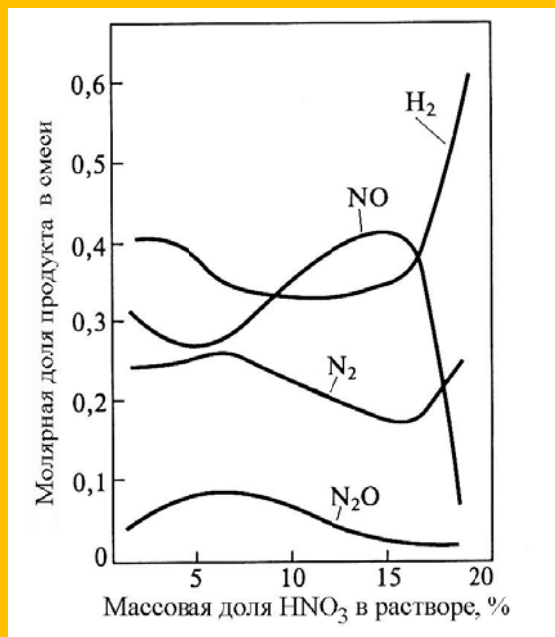


Рис. 3. Зависимость состава газообразных продуктов восстановления азотной кислоты магнием, от массовой доли HNO₃ в растворе

в образующихся газовых смесях одновременно зависит от концентрации кислоты и химической активности металла. При увеличении концентрации кислоты количество выделяющегося водорода уменьшается, одновременно при этом увеличивается выход газообразных азотсодержащих продуктов. Этот факт свидетельствует о том, что атомарный водород, который первоначально образуется, частично объединяется в молекулы H₂, а частично расходуется на восстановление ионов NO₃⁻ в соответствии со схемой на рис. 4.

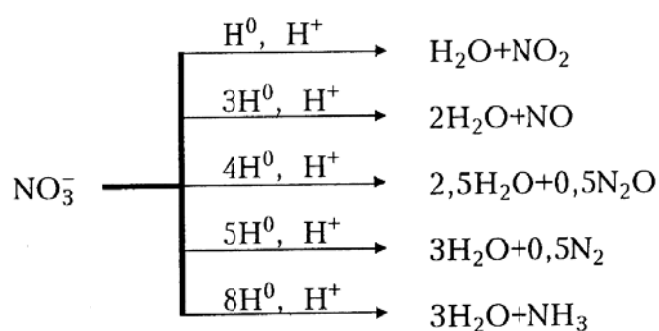


Рис. 4. Общая схема восстановления азотной кислоты атомарным водородом в ее очень разбавленных растворах

Поскольку азотная кислота является сильной кислотой, то при увеличении ее массовой доли в растворе (до некоторого предела) увеличиваются концентрации ионов H₃O⁺ и NO₃⁻. Вследствие этого возрастает скорость образования атомарного водорода,



а следовательно, и скорости процессов рекомбинации атомов H^0 и восстановления ионов NO_3^- . Однако вследствие кинетических причин скорость восстановления нитрат-анионов атомарным водородом оказывается больше скорости образования молекул H_2 . Поэтому при увеличении концентрации кислоты (сверх определенного значения) содержание водорода в выделяющихся газовых смесях уменьшается, а доля азотсодержащих продуктов возрастает.

По мере уменьшения восстановительной активности металлов содержание водорода в выделяющихся газах снижается. Так, при растворении кобальта и олова в охлажденных растворах с массовой долей HNO_3 , равной 5 %, образуются газовые смеси N_2O , N_2 и H_2 , в которых объемные доли водорода составляют 4,7 и 3,6 % соответственно. Это объясняется тем, что с уменьшением химической активности металлов уменьшается скорость образования атомарного водорода, который вследствие кинетической заторможенности рекомбинации почти полностью расходуется в процессах восстановления ионов NO_3^- .

При растворении металлов, которые стоят в ряду напряжений левее водорода в очень разбавленной азотной кислоте, как правило, образуется нитрат аммония (наряду с водородом и газообразными азотсодержащими продуктами). Сам этот факт свидетельствует об участии атомарного водорода в процессе восстановления. Превращение ионов NO_3^- в NH_4^+ возможно только при наличии атомарного водорода, образующегося на первой стадии взаимодействия. Когда стадия образования атомарного водорода отсутствует, то в продуктах восстановления азотной кислоты отсутствует и нитрат аммония - даже если использовать такие сильные восстановители, как иодоводород, сероводород, их соли, белый фосфор, углерод и др.

Как и следовало ожидать, металлы, расположенные в ряду напряжений правее водорода, с очень разбавленными растворами HNO_3 не реагируют, т.к. их атомы не окисляются ионами H_3O^+ .

Одновременное образование водорода, аммония, азота и оксидов азота свидетельствует о том, что процесс восстановления ионов NO_3^- металлами в разбавленных растворах азотной кислоты состоит из многих стадий - параллельных и последовательных. Формально мы можем описать образование конечных продуктов восстановления ионов NO_3^- атомарным водородом с помощью химических уравнений. Однако следует помнить, что такие схемы являются всего лишь выражением материального баланса (т.е. закона сохранения массы). Они не отражают реального механизма процесса - совокупности тех реакций, которые происходят в действительности.



Восстановление ионов NO_3^- атомами H^0 в кислой среде протекает с образованием целого ряда неустойчивых промежуточных соединений в соответствии со схемой на рис. 5.

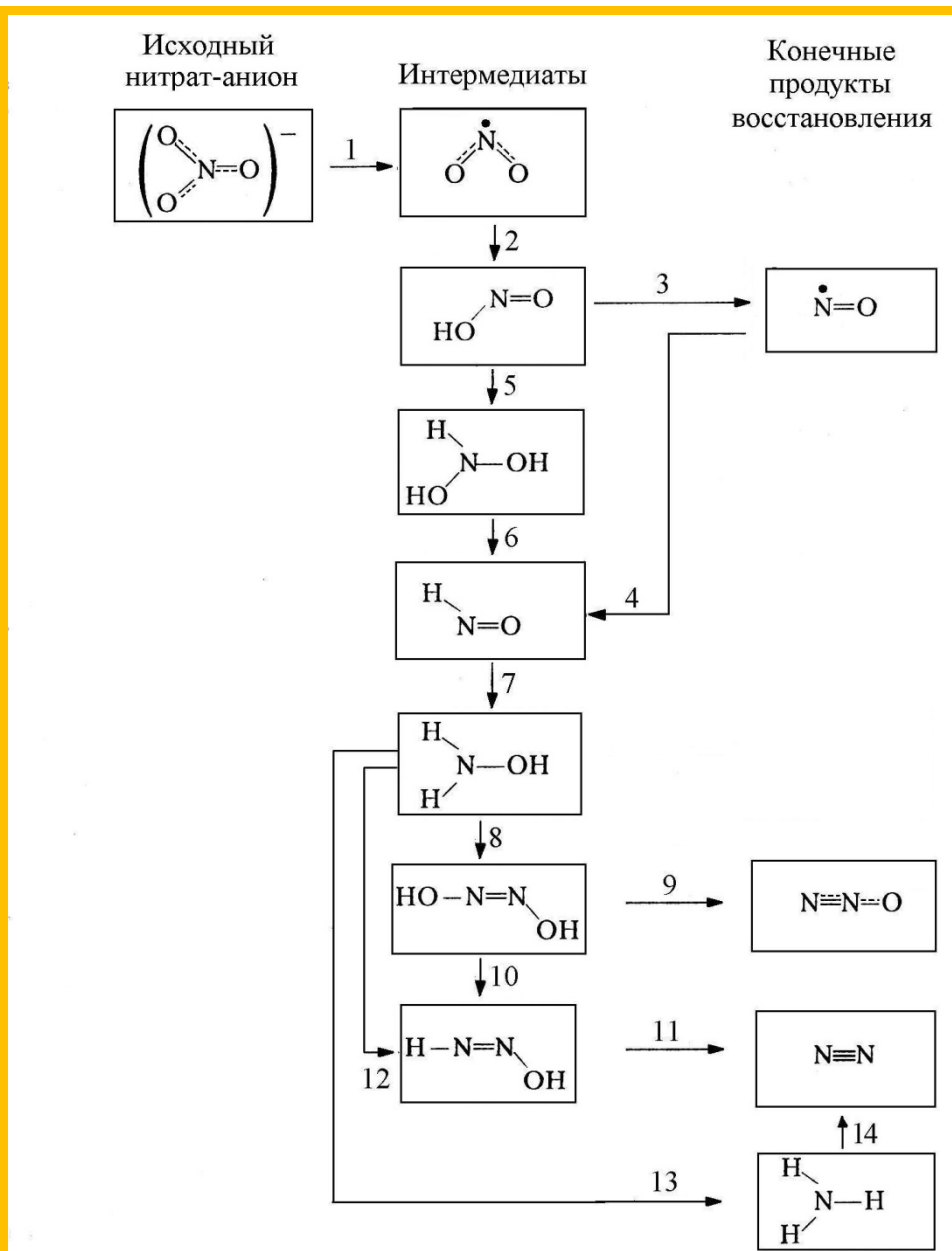
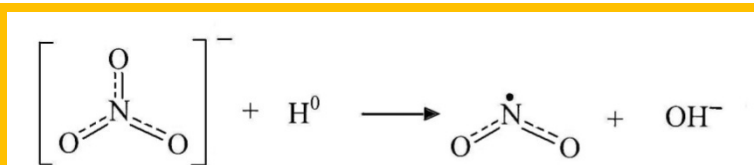
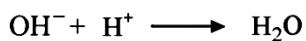


Рис. 5. Схема последовательного восстановления нитрат-анионов атомарным водородом (Механизм 2)

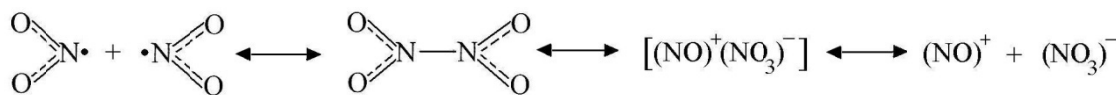
1. а) Нитрат-анионы восстанавливаются атомарным водородом с образованием молекул-радикалов оксида азота(IV) и гидроксид-анионов:



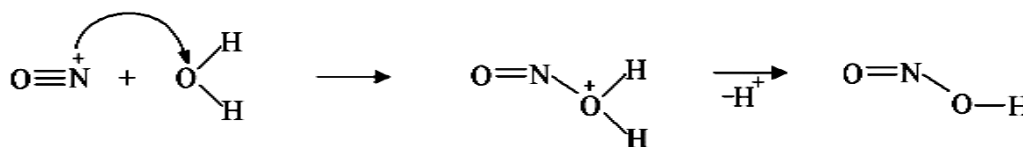
б) Гидроксид-анионы в кислой среде превращаются в молекулы воды:



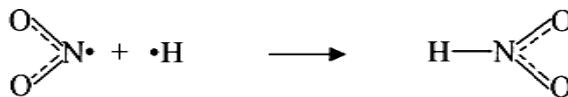
2. а) Молекулы NO_2 образуют димеры N_2O_4 , находящиеся в равновесии с ионными парами $[(\text{NO})^+(\text{NO}_3)^-]$, при диссоциации которых образуются катионы нитрозония NO^+ :



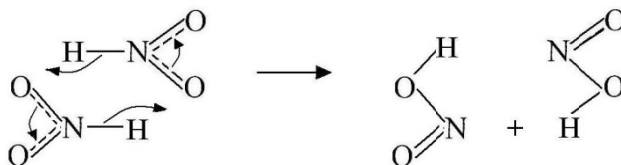
- б) Катионы нитрозония реагируют с молекулами воды, образуя молекулы азотистой кислоты:



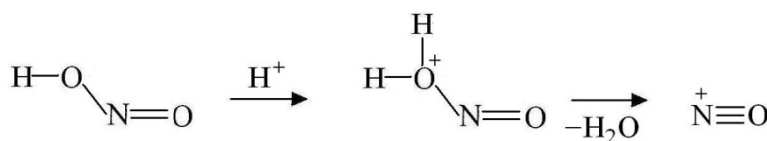
- в) Молекулы NO_2 , соединяясь с атомами водорода, образуют неустойчивые молекулы $\text{H}-\text{NO}_2$:



- г) Молекулы $\text{H}-\text{NO}_2$ превращающиеся в более устойчивые молекулы азотистой кислоты:



3. а) Молекулы азотистой кислоты протонируются, образуя катионы, которые отщепляют молекулы воды и превращаются в катионы нитрозония NO^+ :



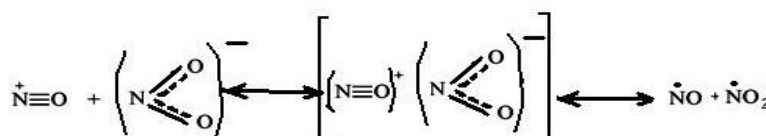
- б) Катионы нитрозония, образовавшиеся на стадиях 2а и 3а, восстанавливаются



атомарным водородом, образуя молекулы NO и катионы H⁺:



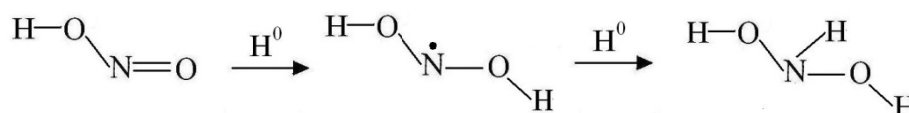
в) Катионы нитрозония также образуют с нитрит-анионами ионные пары [(NO)⁺(NO₂)⁻], которые в результате одноэлектронного переноса превращаются в молекулы NO и NO₂:



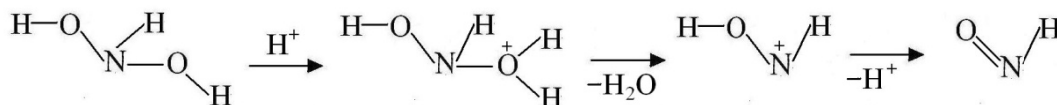
4. Молекулы NO соединяются с атомами водорода, образуя неустойчивые молекулы HNO:



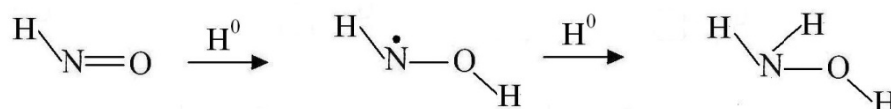
5. Молекулы азотистой кислоты восстанавливаются атомарным водородом с образованием неустойчивых молекул дигидроксиламина:



6. Молекулы дигидроксиламина протонируются; образующиеся катионы отщепляют молекулы воды и катионы водорода, образуя неустойчивые молекулы HNO:



7. Молекулы HNO восстанавливаются атомарным водородом, превращаясь в молекулы гидроксиламина²:

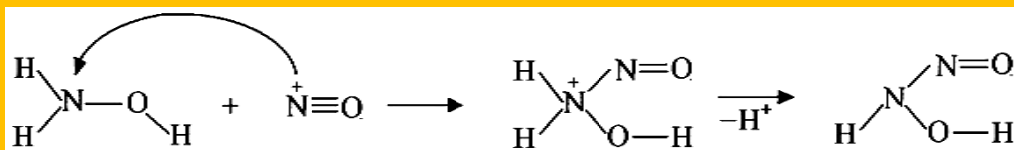


8. а) Молекулы гидроксиламина реагируют с катионами нитрозония; образующиеся

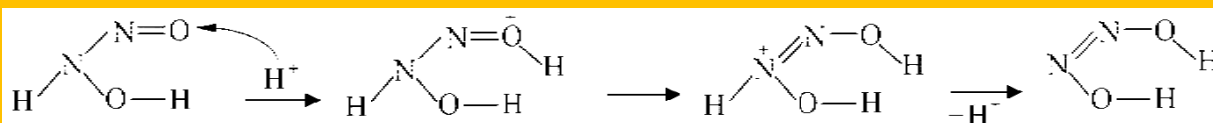
² Экспериментальное доказательство образования гидроксиламина см. в [10], стр. 141, опыт 256.



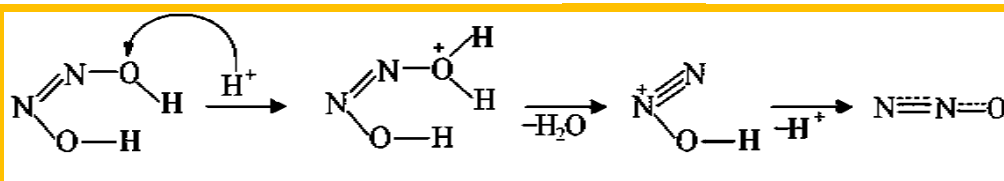
катионы отщепляют ионы водорода, превращаясь в неустойчивые молекулы нитрозогидроксиламина:



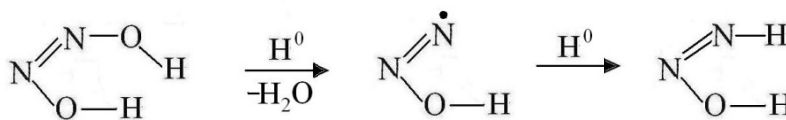
б) Молекулы нитрозогидроксиламина протонируются по атому кислорода нитрозогруппы; образующиеся сложные катионы отщепляют протоны от атомов азота, образуя неустойчивые молекулы азотноватистой кислоты $\text{H}_2\text{N}_2\text{O}_2$:



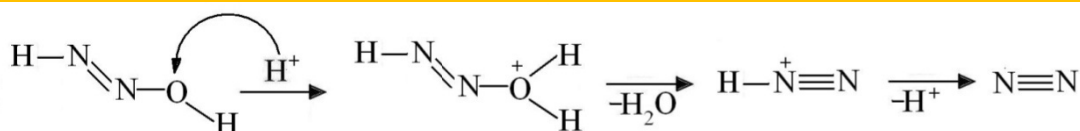
9. Молекулы азотноватистой кислоты протонируются по атомам кислорода одной из гидроксогрупп; образующиеся катионы отщепляют молекулы воды и катионы водорода, образуя молекулы оксида азота(I) N_2O :



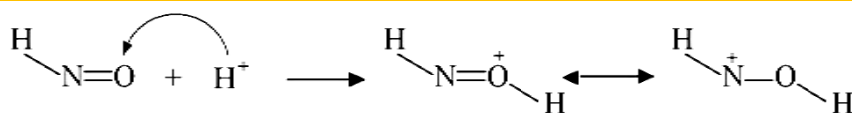
10. Молекулы азотноватистой кислоты восстанавливаются атомарным водородом, образуя неустойчивые молекулы H-N=N-OH :



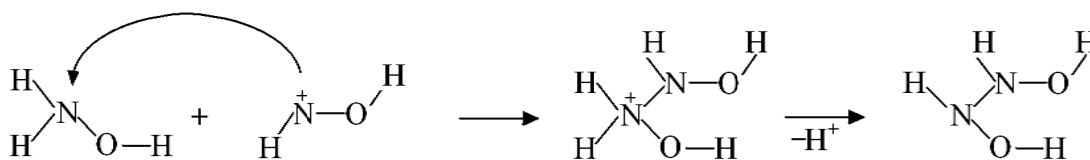
11. Молекулы H-N=N-OH протонируются по атомам кислорода; образующиеся катионы отщепляют молекулы воды и катионы водорода, образуя молекулы азота:



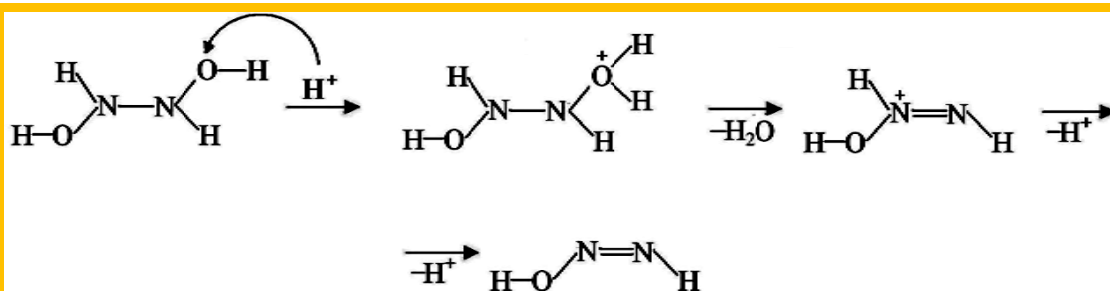
12. а) Молекулы HNO протонируются по атомам кислорода, образуя катионы:



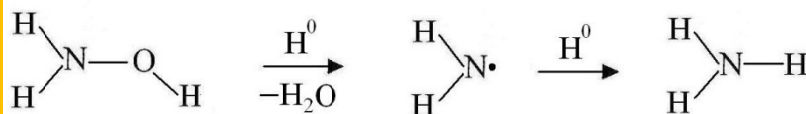
б) Образующиеся катионы реагируют с молекулами гидроксиламина, образуя неустойчивые молекулы $\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_2$:



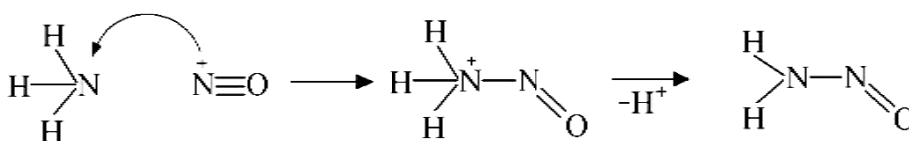
в) Молекулы $\text{H}_4\text{N}_2\text{O}_2$ протонируются; образующиеся сложные катионы отщепляют молекулы воды и катионы водорода, образуя молекулы $\text{H}-\text{N}=\text{N}-\text{OH}$:



13. Молекулы гидроксиламина восстанавливаются атомарным водородом с образованием молекул аммиака:



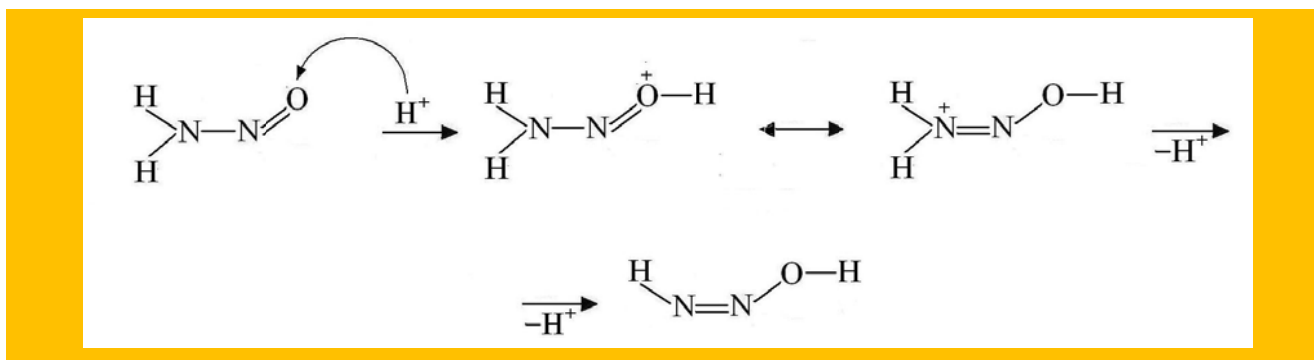
14. а) Молекулы аммиака реагируют с катионами нитрозония; образовавшиеся новые сложные катионы отщепляют катионы водорода и превращаются в молекулы нитрозамина:



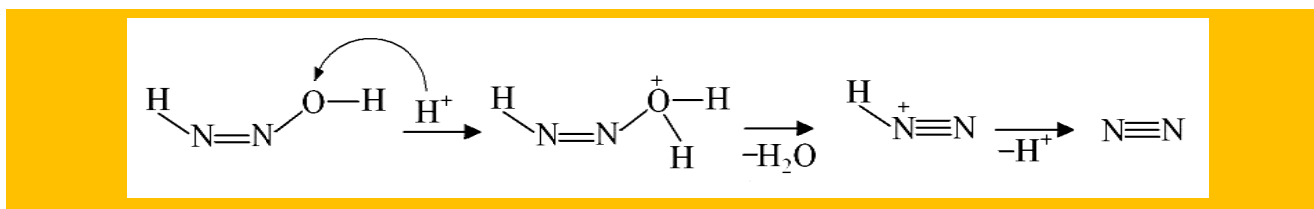
б) Молекулы нитрозамина протонируются по атому кислорода; образующийся новый



сложный катион отщепляет катион водорода, превращаясь в неустойчивую молекулу $\text{H}-\text{N}=\text{N}-\text{OH}$:



в) Неустойчивые молекулы $\text{H}-\text{N}=\text{N}-\text{OH}$ протонируются; образующиеся сложные катионы отщепляют молекулы воды и катионы водорода, превращаясь в молекулы азота:



Окислительные свойства азотной кислоты в разбавленных растворах

Окислительные свойства азотной кислоты в разбавленных растворах обусловлены присутствием ионов H_3O^+ , NO_3^- и молекул NO_2 . В зависимости от природы металла реакция может протекать по одному из приведенных выше механизмов (**1** или **2** - см. рис. 2 и 5 соответственно), или по обоим механизмам одновременно.

Металлы, расположенные в ряду напряжений правее водорода, взаимодействуют с разбавленной HNO_3 только по механизму **1**, а остальные металлы могут реагировать по обоим механизмам.

Часто продуктом восстановления азотной кислоты в разбавленных растворах (в отличие от концентрированных) является оксид азота (II). Он образуется, в зависимости от условий, по разным механизмам. При протекании процесса по механизму **1** оксид NO не успевает полностью окислиться в растворе кислородом. Молекулы кислорода образуются в разбавленной азотной кислоте в недостаточном количестве. Большая часть оксида азота (II) выделяется из растворов и моментально окисляется кислородом воздуха с образованием «бурого газа». С другой стороны, при протекании взаимодействия преимущественно по механизму **2**, NO лишь частично



восстанавливается в растворе атомарным водородом (вследствие недостаточного количества последнего). Оксид азота(II) в основном не успевает прореагировать с атомарным водородом, выделяется из раствора и полностью окисляется на воздухе до оксида азота (IV).

Наблюдая за растворением металлов в разбавленной кислоте можно отметить образование «бурого дыма» NO_2 . Однако, следует еще раз подчеркнуть, что в рассмотренных случаях NO_2 образуется из NO уже в газовой фазе. Если исключить контакт раствора с кислородом воздуха, то можно наблюдать выделение оксида азота(II) в виде бесцветного газа. Полученный таким образом NO может быть собран и использован для экспериментов.

Заключение

Таким образом, процессы растворения металлов в азотной кислоте имеют сложную природу. В зависимости от условий они протекают по нескольким разным механизмам. Во время взаимодействия HNO_3 с металлами имеет место много последовательных и параллельных реакций, в результате которых образуется целый ряд неустойчивых промежуточных соединений.

Обобщенные сведения о составе наиболее вероятных азотсодержащих продуктов восстановления HNO_3 представлены в таблице.

Таблица. Основные продукты восстановления азотной кислоты металлами

Металлы	Li, Cs, Rb, K, Ba, Sr, Ca, Na, Mg, Al*	Mn*, Zn, Cr*, Fe*, Cd, Co*, Ni*, Sn, Pb*	Bi*, Cu, Ru, Hg, Ag, Rh, Pd	Ir, Pt, Au.
Концентрация кислоты $w(\text{HNO}_3)$, % (мас.)	Активные	Средней активности	Малоактивные	Благородные
больше 80 % (очень конц. р-ры)	NO_2	NO_2	NO_2	—
45% – 75 % (конц. р-ры)	N_2O	NO	NO_2	—
10 % -- 40 % (разбавленные р-ры)	N_2	N_2O	NO	—
меньше 5 % (очень разбавленные р-ры)	NH_4NO_3	N_2	—	—

* Металлы, которые пассивируются в концентрированных растворах азотной кислоты при комнатной температуре.



1. Неорганическая химия. Т. 2. Химия непереходных элементов. Под редакцией Ю. Д. Третьякова. 2004.
2. Montemartini C. //Gazz. Chim. Ital., 1892, В. 22, Р. 250.
3. Ellingham H. //J. Chem. Soc., 1932, Р. 1578.
4. Гринберг А. А., Вьюгина А. Ф. //Журнал неорганической химии. 1960. Т. 5. С. 1389.
5. Эфраим Ф. Неорганическая химия: Руководство для углубленного изучения и для справок. Т. 1. 1933.
6. Менделеев Д. И. Основы химии. Т. 2. 1947.
7. Ремсен Э.Я. Начала современной химии. 1990.
8. Турова Н.Я. Справочные таблицы по неорганической химии. 1977.
9. A. F. Holleman, E. Wiberg. Lehrbuch der Anorganischen Chemie. 1995.
10. М. А. Иванова, М. А. Кононова. Химический демонстрационный эксперимент. 1984.

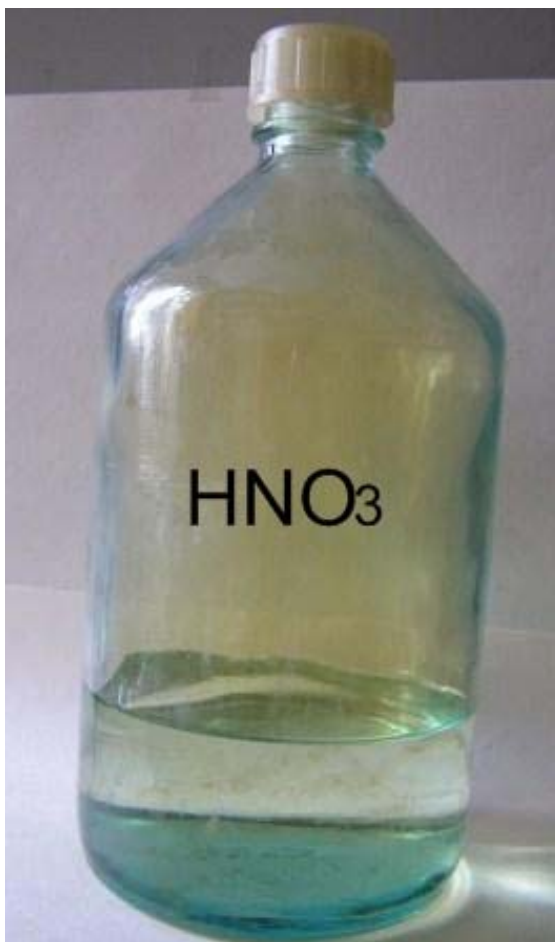


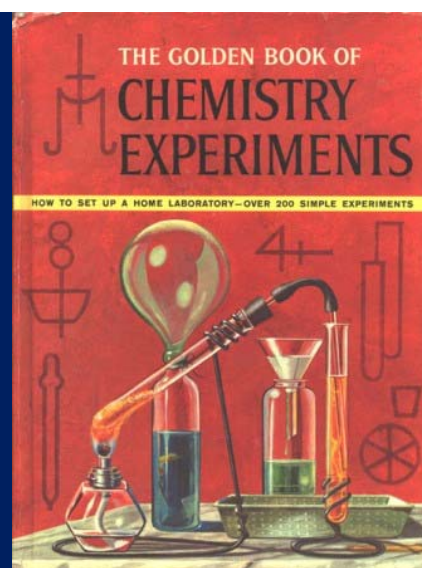
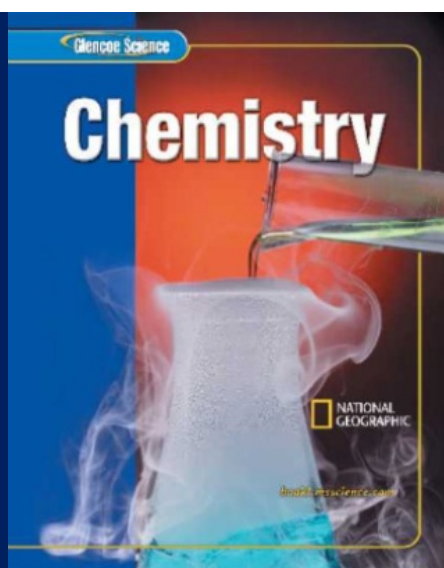
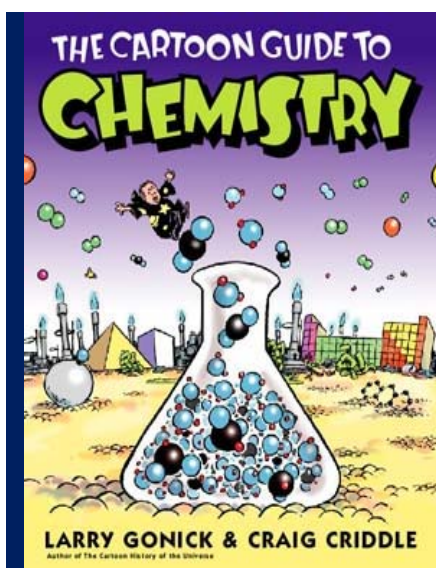
фото В.Н. Витер



Основные учебники, практикумы и справочники по химии В.Н. Витер, А.В. Зубко



Ниже приведен список книг, которые мы рекомендуем для изучения химии, а также для профессиональных химиков различных специальностей. Этот список далеко не исчерпывающий, но надеемся, что он будет полезен. По возможности приводятся ссылки, по которым можно эти книги скачать. В конце статьи дана ссылка на страницу с перечнем электронных библиотек по химии, где вы можете провести поиск интересующей вас литературы самостоятельно.





Содержание

(ссылки активны)

Изучаем химию "с нуля".

Учебники химии для среднего уровня.

Учебная литература для университетов.

Неорганическая химия.

Практикумы по неорганической химии.

1. Общие.

2. Методики синтезов.

Химия твердого тела.

Органическая химия. Технология органических веществ.

Практические работы по органической химии.

Техника лабораторных работ.

Аналитическая химия.

Практикумы по аналитической химии.

Справочники по аналитической химии.

Физическая химия.

Коллоидная химия.

Практикумы по коллоидной химии.

Общая химическая технология (ОХТ).

Практикумы по химической технологии.

Общехимические справочники.

Список химических библиотек, где можно бесплатно скачать книги по химии.

Черный список.

**Изучаем химию «с нуля».**

Для начинающих подойдет практически любой школьный учебник издания до 1985г., а лучше – до 1980г., в частности:

Г.Е. Рудзитис, Ф.Г. Фельдман Химия 7-11 класс. ч.1, ч.2.

<http://www.kodges.ru/43041-ximiya--7-11-klass..html>

или <http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&view=findpost&p=39484>

Из учебников на украинском языке мы рекомендуем:

П.П. Попель, Л.С. Крикля Хімія (9, 10, 11 клас).



Совет: Не бойтесь брать «старые» учебники: по качеству и объему изложенного материала они значительно превосходят большинство новых. Это относится не только к химии, но и к другим наукам.

Учебники химии для среднего уровня.

Н.Л. Глинка Общая химия.

http://mirknig.com/2006/02/19/obshhaja_khimija_nl_glinka.html

или <http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&view=findpost&p=39484>

или <http://www.kodges.ru/44859-obshhaya-ximiya.html>

Г.П. Хомченко Пособие по химии для поступающих в ВУЗы.

(учебник Хомченко несколько уступает)

<http://www.alleng.ru/d/chem/chem18.htm>

Середа. Пилипенко. Справочник по химии для поступающих в ВУЗы.

Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин, В.А. Попков Начала химии: Современный курс для поступающих в ВУЗы ч. 1, 2.

Хороший учебник, но более сложный.

<http://www.alleng.ru/d/chem/chem20.htm>

<http://www.kodges.ru/21122-nachala-khimii.-dlja-postupajushhikh-v-vuzy.-v.html>



<http://lib.prometey.org/?id=16736>

http://sci-lib.org/books_1/K/kuzmenko.djvu

Учебная литература для университетов.

Неорганическая химия.

Б.В. Некрасов. Основы общей химии.

(в 2 или 3 т – издания практически равнозначны).

<http://lib.prometey.org/?id=10051>

<http://lib.prometey.org/?id=16175>

<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&view=findpost&p=39484>

Г. Реми Курс неорганической химии т. 1, 2.

<http://veronium.narod.ru/Books.html>

http://sci-lib.org/books_1/R/remy_01_01.djvu

http://sci-lib.org/books_1/R/remy_01_02.djvu

Ю.Д. Третьяков (ред.) Неорганическая химия т. 1-3.

http://sci-lib.net/exchange/Tretjakov_Yu.D.rar

В.И. Спицын, Л.И. Мартыненко Неорганическая химия ч.1-2.

Г. Блументаль, З. Энгельс, И. Фиц, В. Хабердитцль и др. Аноганикум т. 1-2.

<http://www.ximicat.com/ebook.php?search=%C0%ED%EE%F0%E3%E0%ED%E8%EA%F3%EC>

Н.С. Ахметов Общая и неорганическая химия

<http://www.ximicat.com/ebook.php?file=ahmetov.djvu&page=1>

<http://lib.prometey.org/?id=14630>

http://www.krelib.com/obshaja_i_neorganicheskaja_himija/5485

Р. Рипан, И. Четяну Неорганическая химия т.1, 2.

Описано большое количество разнообразных неорганических соединений.



<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&st=0&start=0#>

Я.И. Михайленко Курс общей и неорганической химии

(последний - более слабый уровень).

Из украинских книг мы очень рекомендуем:

А.М. Голуб Загальна хімія т. 1, 2.

<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&view=findpost&p=39484>

Учебник практически не уступает известному учебнику Некрасова. Большой его недостаток - мизерный тираж (<7000) + книга не переиздавалась.

По химии комплексных соединений:

Гринберг А.А. Введение в химию комплексных соединений.

<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=3923&st=10#>

Практикумы по неорганической химии.

1. Общие

Рипан Р. Четяну И. Руководство к практическим работам по неорганической химии.

<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&st=0&start=0#>

Ключников. Неорганический синтез

(или Руководство по неорганическому синтезу, Практикум по неорганическому синтезу).

http://sci-lib.org/books_1/K/kluchnikov.djvu

<http://lib.prometey.org/?id=14637>

<http://lib.prometey.org/?id=16165>

Г. Лукс Экспериментальные методы в неорганической химии.

Фундаментальный практикум по неорганической химии для аспирантов и научных работников.

**2. Методики синтезов****Ю.В. Карякин, И. Ангелов Чистые химические вещества.**

В книге приведено много конкретных методик синтеза.

http://www.avaxhome.ws/ebooks/kariakin_1947.html (1947)

<http://www.lib.prometey.org/?id=14636> (1974)

<http://www.kodges.ru/52843-chistye-ximicheskie-veshhestva.html>

(предпочтительно более раннее издание).

Г. Брауэр Руководство по препаративной неорганической химии (однотомник)**Г. Брауэр Руководство по неорганическому синтезу т. 1-6.**

Приведено много методик синтеза разнообразных неорганических веществ. Описаны специальные приемы техники лабораторных работ.

Лучше всего пользоваться более ранним однотомным изданием, оно более полное, чем шеститомник.

http://avaxhome.ws/ebooks/Brauer_Inorganic_Synthesis.html (однотомник)

http://lib.prometey.org/?sub_id=77&page=6 (шеститомник)

У. Джолли Синтезы неорганических соединений т. 1-3.

<http://www.ximicat.com/ebook.php?search=%C4%E6%EE%EB%EB%E8>

Химия твердого тела.**А. Вест. Химия твердого тела ч. 1, 2.**

<http://www.librus.ru/category/50041/page/17> (ч.1, 2)

<http://lib.prometey.org/?id=16259> (только ч.2)

Органическая химия. Технология органических веществ.**А.Е. Чичибабин. Основные начала органической химии т.1, 2.**



Не смотря на то, что учебник издан давно, он остается одним из лучших. Материал изложен очень основательно и в доступной форме.

<http://rushim.ru/books/uchebnik/chichibabin1-1954.djvu>

<http://rushim.ru/books/uchebnik/chichibabin2-1957.djvu>

Л. Физер М. Физер Органическая химия. Углубленный курс.

Хороший учебник органической химии с уклоном на фармакологию.

http://www.lib.prometey.org/?a_id=7863

<http://rushim.ru/books/uchebnik/uchebnik.htm>

http://sci-lib.org/books_1/F/fieser_02_01.djvu

http://sci-lib.org/books_1/F/fieser_02_02.djvu

<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&view=findpost&p=38875>

П. Каррер Курс органической химии.

<http://edu.prometey.org/library/book/16804.html>

http://sci-lib.org/books_1/K/karrer.djvu

<http://chemistry.moya-shkola.info/clasik/karrer-p-kurs-organicheskoy-ximii-1960.html>

О.Я. Нейланд Органическая химия.

Материал изложен сжато и систематически. Учебник рекомендуется для повторения пройденного курса и восполнения пробелов.

<http://lib.prometey.org/?id=16809>

http://sci-lib.org/books_1/N/neyland.djvu

<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&view=findpost&p=38875>

А. Терней Современная органическая химия т. 1, 2.

http://lib.prometey.org/?a_id=7885

<http://rushim.ru/books/uchebnik/uchebnik.htm>

Дж. Марч Органическая химия. Реакции, механизмы и структура т. 1-4.

Книга рассчитана на тех, кто хочет получить глубокие знания в области



органической химии. Может быть рекомендована для студентов старших курсов и аспирантов.

http://www.krelib.com/organicheskaja_himija

http://lib.prometey.org/?a_id=7441

Н.Н. Лебедев. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза.

Фундаментальный учебник по промышленному органическому синтезу.

http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181207148-ximiya-i-texnologiya-osnovnogo-organicheskogo-i.html

Практические работы по органической химии.

Вейганд-Хильгетаг Методы эксперимента в органической химии.

Книга полезна как для изучения органической химии, так и в качестве практикума.

<http://lib.prometey.org/?id=16524>

<http://library.ksu.ru/library/book/16524.html?print>

Л. Гаттерман, Г. Виланд. Практические работы по органической химии.

http://chemexpress.fatal.ru/Downloads777/Gatterman_Viland.djvu

Ю.К. Юрьев Практические работы по органической химии

(значительно уступает предыдущим)

<http://lib.prometey.org/?id=11259>

<http://lib.prometey.org/?id=16601>

http://sci-lib.org/books_1/Yu/yuriev.djvu

Г. Беккер, В. Бергер, Г. Домшке Органикум: Практикум по органической химии ч.1, 2.

<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&view=findpost&p=39484> (ч.1)

<http://lib.prometey.org/?id=16564> (ч.1)

http://www.krelib.com/organicheskaja_himija/4585 (ч.1)



http://www.newlibrary.ru/book/avtor_neizvesten/organikum_praktikum_po_organicheskoi_himii_t_2.html (ч.2)

<http://ihtika.net/?qwe=loginfromfile&zxcvb=0&filein=172411> (ч.2)

Л. Титце, Т. Айхер Препаративная органическая химия

<http://lib.prometey.org/?id=16587>

<http://meduniver.com/Medical/Book/117.html>

А.Е. Агрономов, Ю.С. Щербаков Лабораторные работы в органическом практикуме.

(Но, ни в коем случае, **не** учебник этого автора - *А.Е. Агрономов Избранные главы органической химии!*)

http://www.krelib.com/organicheskaja_himija/3333

С.А. Зонис, С.М. Мазуров Лабораторно-лекционные опыты и демонстрационные материалы по органической химии.

В.О.Рейхсфельд В.Л.Рубан И.Е.Саратов В.В.Королько Лабораторный практикум по технологии основного органического синтеза.

http://www.ximicat.com/ebook.php?file=rehsfeld_org.djvu&page=1

Л. Физер М. Физер Реагенты для органического синтеза т.1-7.

http://lib.prometey.org/?a_id=7863

http://www.krelib.com/organicheskaja_himija

<http://www.ximicat.com/ebook.php?search=%D0%E5%E0%E3%E5%ED%F2%FB+%E4%EB%FF+%EE%F0%E3%E0%ED%E8%F7%E5%F1%EA%EE%E3%EE+%F1%E8%ED%F2%E5%E7%E0> (м. 1-5)

И. Губен Методы органической химии.

http://lib.prometey.org/?a_id=7678

http://www.krelib.com/organicheskaja_himija

Техника лабораторных работ

П.И. Воскресенский Техника лабораторных работ.

Практически это наиболее фундаментальная книга по технике работы в лаборатории.



<http://www.avaxhome.ws/ebooks/Voscresensky.html>

<http://www.knigka.info/2009/03/27/tekhnika-laboratornykh-rabot.html>

<http://mirknig.com/knigi/1181185054-tekhnika-laboratornyx-rabot.html>

<http://rushim.ru/books/labtehnika/technuka-laboratornyh-rabot1969.djvu>

Л.Н. Захаров Техника безопасности в химических лабораториях.

В книге изложены не только способы безопасной работы в лаборатории и требования техники безопасности, но и дано много ценных рекомендаций по технике лабораторных работ.

<http://lib.prometey.org/?id=15999>

<http://www.kodges.ru/52481-tekhnika-bezopastnosti-v-ximicheskix-laborotriyax.html>

Аналитическая химия

Ю. А. Золотов Основы аналитической химии. Кн. 1,2.

http://www.avaxhome.ws/ebooks/science_books/chemistry/Zolotov_Analytical_Chem.html

http://www.avaxhome.ws/ebooks/science_books/Zolotov_Analytical_Chem2.html

В.Н. Алексеев Количественный анализ.

Хорошее пособие по химическим методам анализа и общей технике лабораторных работ.

<http://chemister.da.ru/cgi-bin/ikonboard/topic.cgi?forum=2&topic=112&start=300>

А.П. Крешков (ред.) Бессероводородные методы качественного полумикроанализа.

<http://chemistry.moya-shkola.info/analiticheskaja-himija/kreshkov-ap-besserovodorodnye-metody-kachestvennogo-polumikroanaliza-1979.html>

И.М. Коренман Методы количественного анализа.

<http://chemistry.moya-shkola.info/analiticheskaja-himija/korenman-im-metody-kolichestvennogo-analiza-1989.html>

А.К. Бабко, И.В. Пятницкий Количественный анализ.



http://mirknig.com/knigi/nauka_ucheba/1181203074-kolichestvennyj-analiz.html

<http://cityread.ru/nauka/7557-kolichestvennyj-analiz.html>

<http://www.book-ua.org/chem/index.php?idk=2&st=83&sort=dat%20desc>

И.П. Алимарин Качественный полумикроанализ

<http://chemistry.moya-shkola.info/analiticheskaja-himija/alimarin-ip-kachestvennyj-polumikroanaliz-1949.html>

На украинском:

Ф.Г. Жаровський, А.Т. Пилипенко, І.В. П'ятницький Аналітична хімія

<http://chemistry.moya-shkola.info/analiticheskaja-himija/zharovskij-f-g-analitichna-ximiya-1982.html>

В.П. Васильев Аналитическая химия. ч. 1, 2.

<http://chemistry.moya-shkola.info/page/4>

Практикумы по аналитической химии.

Г. Шарло Методы аналитической химии.

Очень хороший практикум и учебник по аналитической химии.

<http://chemistry.moya-shkola.info/analiticheskaja-himija/sharlo-g-metody-analiticheskoy-ximii-kolichestvennyj-analiz-neorganicheskix-soedinenij-1965.html>

Ф. Файгль, В. Ангер Капельный анализ неорганических веществ т. 1, 2.

Ф. Файгль Капельный анализ органических веществ.

<http://chemistry.moya-shkola.info/analiticheskaja-himija/fajgl-f-kapelnyj-analiz-organicheskix-veshhestv-1962.html>

<http://forum.xumuk.ru/index.php?showtopic=7716&view=findpost&p=38875>

И.М. Коренман Количественный микрохимический анализ.

<http://ihtika.net/?qwe=loginfromfile&zxcvb=0&filein=276338>

Н.А. Тананаев Капельный метод.

Р. Бок Методы разложения в аналитической химии.

<http://chemistryandchemists.narod.ru/>



<http://anchem.ru/forum/read.asp?id=7679&recordnum=10>

Г. Шварценбах Комплексометрическое титрование

<http://chemistry.moya-shkola.info/analiticheskaja-himija/shvarcenbax-g-kompleksonometriceskoe-titrovanie-1965.html>

И.М. Кольтгоф Объемный анализ т. 1-3.

<http://chemistry.moya-shkola.info/page/4>

Р. Пришибил Аналитические применения этилендиаминтетрауксусной кислоты и родственных соединений

<http://chemistry.moya-shkola.info/analiticheskaja-himija/prishibil-r-analiticheskie-primneniya-etilendiamintetrauksusnoj-kisloty-i-rodstvennyx-soedinenij-1975.html>

Дж.У. Уильямс Определение анионов

<http://chemistry.moya-shkola.info/analiticheskaja-himija/uilyams-dzhu-opredelenie-anionov-1982.html>

Справочники по аналитической химии.

Ю.Ю. Лурье Справочник по аналитической химии.

<http://www.lib.prometey.org/?id=16769&page=2>

http://www.newlibrary.ru/book/lure_yu_yu_spravochnik_po_analiticheskoi_himii.html

Ю.Ю. Лурье (ред.) Унифицированные методы анализа вод.

(или более раннее издание - Ю.Ю. Лурье (ред.) Анализ сточных и природных вод.)

Справочник химика. Том 4. Аналитическая химия.

<http://www.librus.ru/category/50041/page/14>

<http://www.y10k.ru/search/?query=%F5%E8%EC%E8%EA%E8&where=books>

Физическая химия.

А.И. Бродский Физическая химия т. 1, 2.

В.Л. Киреев. Краткий курс физической химии.



<http://lib.prometey.org/?id=14274>

В обоих учебниках материал дается в доступной форме и с необходимым минимумом математики. Особо рекомендуем учебник Бродского. К сожалению, не удалось найти сайт, где его можно свободно скачать.

Коллоидная химия.

С.С. Воюцкий Курс коллоидной химии.

Простой, но основательный учебник по коллоидной химии.

http://www.newlibrary.ru/book/voyuckii_s_s_/kurs_kolloidnoi_himii.html

http://www.ximicat.com/ebook.php?file=vojutsky_kol.djv&page=1

Д.А. Фридрихсберг Курс коллоидной химии.

<http://lib.prometey.org/?id=16292>

Ю.Г. Фролов Курс коллоидной химии: поверхностные явления и дисперсные системы.

<http://lib.prometey.org/?id=16293>

<http://edu.prometey.org/library/book/16293.html>

Практикумы по коллоидной химии.

В.Н. Захарченко Коллоидная химия.

[http://lib.org.by/info/Ch_Chemistry/Zaharchenko%20V.N.%20Kolloidnaja%20himija%20\(2e%20izd.,%201989\)\(ru\)\(T\)\(240s\).djvu#](http://lib.org.by/info/Ch_Chemistry/Zaharchenko%20V.N.%20Kolloidnaja%20himija%20(2e%20izd.,%201989)(ru)(T)(240s).djvu#)

А.И. Болдырев Демонстрационные опыты по физической и коллоидной химии.

М.В. Товбин, Е.В. Рустямова Лекционные демонстрации к курсу коллоидной химии.

**Общая химическая технология (ОХТ).**

И.П. Мухленов Общая химическая технология ч.1, 2.

<http://lib.prometey.org/?id=16666>

В.С. Бесков, В.С. Сафронов Общая химическая технология и основы промышленной экологии.

<http://lib.prometey.org/?id=16628>

А.М. Кутепов, Т.И. Бондарева, М.Г. Беренгартен Общая химическая технология.

<http://lib.prometey.org/?id=16005>

Практикумы по химической технологии.

А.Я. Авербух, Е.С. Тумаркина, И.П. Мухленов Практикум по общей химической технологии.

Общехимические справочники.

Справочник химика. Под. ред. Никольского Б.П. т.1- т.7. (1964-1971)

Чаще всего химики используют **т. 2** и **т. 4**. Для технологов – **т. 5**.

<http://www.librus.ru/category/50041/page/14>

<http://www.y10k.ru/search/?query=%F5%E8%EC%E8%EA%E8&where=books>

И.Т. Гороновский, Ю.П. Назаренко, Е.Ф. Некряч Краткий справочник по химии.

<http://books.art-buro.com/node/292> (на данный момент работа сайта приостановлена)

В.А. Рабинович, В.Я. Хавин Краткий химический справочник.

<http://lib.prometey.org/?id=14278>

http://sci-lib.org/books_1/R/rabinovich.djvu

А. Гордон, Р. Форд Спутник химика Физико-химические свойства, методики, библиография

<http://1.iesod.z8.ru/nehudlit/self0012/gordon.rar>



<http://www.zodchii.ws/books/info-747.html>

И.М. Лернер, А.А. Гонор Указатель препаративных синтезов неорганических, комплексных и элементарорганических соединений

<http://chemister.da.ru/cgi-bin/ikonboard/topic.cgi?forum=2&topic=112&start=20>

И.М. Лернер, А.А. Гонор, Н.М. Слачевская, А.И. Берлин Указатель препаративных синтезов органических соединений

<http://www.krelib.com/spravochniki/5245>

<http://lib.prometey.org/?id=16796>

<http://rushim.ru/books/spravochniki/lerner.djvu>

Список химических библиотек, где можно бесплатно скачать книги по химии.

Список сайтов, которые предоставляют свободный доступ к химической литературе, приведен по ссылке:

<http://chemistryandchemists.narod.ru/Libraries.html>

Каталог библиотек постоянно обновляется и пополняется. Приятно видеть, что появляются все новые и новые сайты с хорошими химическими книгами.

Черный список.



Упомянутые далее учебники мы особо **не** рекомендуем использовать по причине **исключительно** плохого их качества:

- Все школьные учебники и методические пособия **О.С. Габриеляна**



Рецензия

Учебники и методические руководства О.С. Габриеляна и соавторов имеют исключительно низкий уровень и не могут быть рекомендованы для изучения химии. К основным негативным сторонам этих книг следует отнести:

- * **Бессистемность изложения материала;**
- * **Отсутствие ряда тем и разделов, абсолютно необходимых для изучения предмета;**
- * **Подача материала в труднодоступной форме;**
- * **Преждевременное изложение ряда тем, разделов и фактов;**
- * **Многочисленные ошибки и неточности, акцентирование внимания на второстепенных деталях;**
- * **Использование стиля написания, абсолютно недопустимого для учебной литературы такого уровня;**
- * **Чрезмерное внимание уделено описанию исторических фактов (которые связаны с материалом лишь косвенно).**

- Из украинских школьных учебников мы **не** рекомендуем книги авторов **Н.Н. Буринская и Л.П. Величко** по причине низкого их качества.
- По органической химии мы **не** рекомендуем использовать учебник:

В.Ф. Травень Органическая химия. В данной книге органическая химия подменена другой дисциплиной - квантовой химией, в то же время отсутствует много материала, который необходимо знать каждому химику-органику.





**Краткий Химико-Русский
Словарь**

**Concise Chemical-Russian
Dictionary**

ChemPress Ltd.





Краткий Химико-Русский Словарь
или жаргон химиков
В.Н. Витер



Азотка - *сущ.* Азотная кислота, HNO_3 .

Аналитик - *сущ.* Специалист по аналитической химии. Название вполне нейтрально и очень распространено в разговорной речи.

Ароматика - *сущ.* Ароматические углеводороды и некоторые их производные. Термин неофициальный, но очень часто употребляется органиками (*см.*).

Бомба гидротермальная - *сущ.* Автоклав (реактор) для проведения гидротермального синтеза.

Бомба калориметрическая - *сущ.* Реактор для определения теплоты сгорания веществ или смесей.

Буква - *сущ.* Нуклеотид, используемый для синтеза фрагментов ДНК. Нуклеотиды являются элементарными звеньями спирали ДНК.

Бумажник - *сущ.* Специалист по технологии древесной массы, целлюлозы и бумаги.

Варить - *глагол, несов. форма (1)* Синтезировать (*как правило* – органическое вещество). (*2*) Производить партию химической продукции (*напр.*, краски, лака, полимера). *соверш. форма* - **сварить**



- Вискоза** - *сущ.* Исходный раствор для получения вискозного волокна или целлофана. В основном содержит ксантогенат целлюлозы, щелочь и воду.
- ВМС'ник** - *сущ.* Специалист по химии высокомолекулярных соединений. *Синоним* - полимерщик.
- Водоструйка** - *сущ.* Водоструйный насос (применяется для фильтрования и создания вакуума).
- Вскрытие** - *сущ.* Разложение образца (*напр.*, действием кислоты или щелочи) с целью перевода в растворимую форму элементов, которые необходимо проанализировать.
- Выделяльщики** - *сущ.* Химики, которые занимаются выделением веществ из живых организмов и продуктов их жизнедеятельности.
- Вязник** - *сущ.* Специалист по технологии вяжущих веществ.
- Гидролизнуть** - *глагол.* Провести реакцию гидролиза – употребляется преимущественно в органической химии.
- Гнать** - *глагол.* Осуществлять перегонку (дистилляцию).
- Закозлиться** - *глагол.* Процесс закозления представляет собой образование крупных сгустков из пастообразной или порошкообразной смеси – **козлов** (*см.*) в печах, смесителях или промышленных реакторах. В результате аппарат может на долгое время выйти из строя.
- Например, в случае нарушения технологического режима, печи обжига цемента могут сильно страдать от закозления.



Каталитик - *сущ.* Специалист в области катализа.

Кванты - *сущ.* Квантовая химия – термин применяется в основном студентами.

Козел - *сущ.* Большой сгусток, который образовался из порошкообразной, пастообразной смеси или смолы в результате нарушения технологического режима. Образование козлов называют закозлением и нередко приводит к длительному выходу из строя аппарата (*см. закозлиться*).

Кухня - *сущ.* Лаборатория органического синтеза.

Лаба - *сущ.* (1) Лаборатория. (2) Лабораторная работа (у студентов).

Метилкарбинол - *сущ.* Этанол, этиловый спирт, C_2H_5OH – название по рациональной номенклатуре. Название пишут на этикетках, чтобы скрыть от непосвященных содержимое бутылок.

МЭК - *сущ.* Метилэтилкетон, $CH_3COC_2H_5$.

Наглотаться (влаги или CO_2) - *глагол.* Термин употребляют к некоторым веществам, которые поглотили значительное количество водяных паров и/или углекислого газа из атмосферы и нуждаются в замене (напр., щелочь, хлористый кальций, фосфорный ангидрид).

Неорганизованный химик - *сущ.* Специалист по неорганической химии. Фраза несет



легкий оттенок оскорбления и, как правило, употребляется химиками других специальностей.

Неорганик - *сущ.* Специалист по неорганической химии. Название вполне нейтрально и очень распространено в разговорной речи.

Обезьяна - *сущ.* (*мн. ч.* - **обезьяны**). Низко квалифицированный, а главное – неграмотный сотрудник, который даже не пытается относиться к работе вдумчиво и творчески. Довольно часто «обезьян» используют недобросовестные руководители для бездумного выполнения механической работы, которая связана с большим риском для здоровья.

Ограниченный химик - *сущ.* Специалист по органической химии. Фраза несет легкий оттенок оскорбления и, как правило, употребляется химиками других специальностей.

Органик - *сущ.* Специалист по органической химии. Название вполне нейтрально и очень распространено в разговорной речи.

Отгонка – *сущ.* Процесс удаления растворителя методом перегонки.

Отгонять - *глагол.* Удалить растворитель методом перегонки.

Пасочки - *сущ.* (*употребляется только в мн.ч.*). Органические синтезы под заказ.

Платинированная платина - *сущ.* Платина, которая покрыта платиновой чернью с целью повышения активности (см. **платиновая чернь**).



Полимерщик - *сущ.* Специалист по химии высокомолекулярных соединений.

Синоним - ВМС'ник

Ротор (роторник) - *сущ.* Роторный испаритель (аппарат для отгонки растворителя под вакуумом).

Саркофагиаты – *сущ.* Одна из разновидностей комплексов металлов. Благодаря специфическим лигандам отличаются исключительной прочностью. Название возникло потому, что молекулы таких комплексов напоминают по форме саркофаг.

Сварить козла - *глагол.* Сделать бракованную партию лакокрасочной продукции, клеев и т.п. по причине образования комков (*см. закозлиться*) – терминология технологов.

Свидетель - *сущ.* (1) Вещество-стандарт в хроматографии. (2) Колба с раствором, которую используют для сравнения окраски при титровании.

Серняга (серка) – *сущ.* Серная кислота, H_2SO_4 .

Серый – *сущ.* Техническое название жидкого сероуглерода, CS_2 – название использовалось на одном из производств.

Синтетик – *сущ.* Химик, который специализируется в области синтеза веществ (чаще всего - органических).

СКОТ – *сущ.* Солянокислый орто-толуидин, $C_6H_4CH_3NH_2$ – название использовалось на одном из производств.



Смола – *сущ.* (1) Вязкий, часто неприятно пахнущий продукт, который образовался при неудачном органическом синтезе – у химиков-органиков. (2) Целевой продукт реакции полимеризации или поликонденсации (в химии высокомолекулярных соединений).

Солянка – *сущ.* Соляная кислота – водный раствор хлористого водорода, HCl.

Соксклет - *сущ.* Аппарат Соксклета (используется для экстракции).

Физ-химик - *сущ.* Специалист по физической химии. Название вполне нейтрально и очень распространено в разговорной речи.

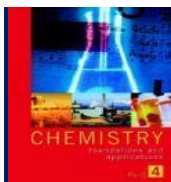
Фосфатчик - *сущ.* Специалист в области неорганических фосфатов.

Хелированный – *прил.* Металл, связанный в хелатный комплекс – безграмотный медицинский термин.

Хромовка – *сущ.* Хромовая смесь - раствор бихромата калия в концентрированной серной или азотной кислоте. Широко используется в лаборатории для мытья посуды, в частности для удаления с поверхности стекла следов жира.

Хромпик – *сущ.* Бихромат калия, $K_2Cr_2O_7$.

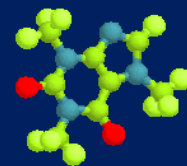
Чернь – *сущ.* высокодисперсный порошок платиновых металлов. Как правило, используется платиновая чернь. Проявляет очень высокую каталитическую активность. Например, водород и монооксид углерода самовоспламеняются на воздухе под действием платиновой черни уже при комнатной температуре.



Электронные библиотеки: где можно бесплатно скачать книги по химии

(обновленный вариант)

В.Н. Витер



В ниже приводятся ссылки на сайты, где можно скачать книги и статьи по химии, физике и другим наукам. Приятно видеть, что за последнее время появилось много новых сайтов, на которых есть много хороших книг. Это вселяет уверенность, что любые попытки монополизировать информационное пространство, и взять его под контроль, обречены на провал.

В список внесены только те электронные библиотеки, которые распространяют литературу бесплатно и без ограничений для зарегистрированных пользователей.



cooperativeindividualism.org

[Avaxhome](#)

http://www.avaxhome.ws/ebooks/science_books/chemistry

На сайте есть ссылки на большое количество научных и художественных книг, программ, фильмов.

Много хороших книг по химии. Преимущественно на английском языке. Но есть немало книг и на русском, а также других языках.

Сайт активно пополняется. Для скачивания книг регистрация не обязательна.

**Русхим**

<http://www.rushim.ru/books/books.htm>

Русхим. Часть 2

<http://rzv073.rz.tu-bs.de/bib/dir2/Books/Chembooks2/chembooks2.htm>

Электронная библиотека по химии и технике. Много интересных и нужных книг.

Химия и Токсикология

<http://chemister.pp.ru/cgi-bin/ikonboard/forums.cgi?forum=2>

Раздел форума **Химия и Токсикология**

<http://chemister.pp.ru/cgi-bin/ikonboard/ikonboard.cgi>, который посвящен обмену книгами. Много интересных и полезных ссылок. Русскоязычные и новейшие англоязычные книги. Для участия в работе форума необходима регистрация.

Химический каталог. Книги по химии.

<http://www.ximicat.com/ebook.php>

Собрано большое количество химической литературы. Содержание или аннотация книг даются в распознанном виде.

Engenegr.ru

http://engenegr.ru/tehnicheskaya_literatura/himicheskie_tehnologii/

Книги по химической технологии. Есть распознанная **химическая энциклопедия**.

Кроме химических на сайте есть много книг по другим дисциплинам.

Для доступа к ссылкам необходима регистрация.

Библиотека КГУ

<http://library.ksu.ru/>

Электронная библиотека Казанского государственного университета. Неплохая подборка книг. Много интересного по химии. Преимущественно на русском языке.

Публичная электронная библиотека http://www.lib.walla.ru/?sub_id=40

Библиотека Прометей http://lib.prometey.org/?sub_id=40

Newlibrary <http://www.newlibrary.ru/genre/nauka/himija/>

Эти сайты идентичны (или близки) по содержанию предыдущему. Появилось также несколько других зеркал библиотеки КГУ.



[Либрус](http://www.librus.ru/category/50041/page/1)

<http://www.librus.ru/category/50041/page/1>

Собрано много хороших книг по химии на русском и английском языках. Кроме этого есть литература самой разнообразной тематики. Общее количество изданий на сайте достигло 23000 книг.

[Библиотека по аналитической химии](http://chemistry.moya-shkola.info/)

<http://chemistry.moya-shkola.info/>

Хорошие учебники и практикумы по аналитической химии и не только. Четко видно, что литературу подбирал специалист.

[Iprit.ru](http://www.iprit.ru/library2)

<http://www.iprit.ru/library2>

Неплохая химическая библиотека. Есть также полезные информационные материалы.

[Chem4all.vn](http://www.chem4all.vn/forums/forumdisplay.php?f=27)

<http://www.chem4all.vn/forums/forumdisplay.php?f=27>

Форум вьетнамских химиков. Можно найти много интересных вещей, в том числе и англоязычную литературу по химии. Для входа требуется несложная регистрация.

[Белорусская научная библиотека](http://lib.org.by/_djvu/Ch_Chemistry)

http://lib.org.by/_djvu/Ch_Chemistry

Немало хороших книг по химии, но структура сайта оставляет желать лучшего.

[Библиотека Ихтика](http://www.ihtika.net/)

<http://www.ihtika.net/>

Библиотека Ихтика не нуждается в особой рекламе. Этот ресурс одним из первых начал свободное распространение литературы, в частности научной. На сайте библиотеки можно скачать много полезных книг по химии и другим наукам. После короткого перерыва библиотека Ихтика снова открыла свободный доступ.

**БНБ**

<http://sci-lib.com/full.php?pp=1>

Большая научная библиотека. Много хороших книг. Интересный и увлекательный форум.

Обратите внимание как правильно скачать книгу с БНБ.

Выбираете книгу в списке, нажимаете на кнопку "Get This book". Будет выдано сообщение об ошибке, но в строке адресов вашего браузера появится адрес ссылки. Поменяйте в нем **books** на **books_1** и осуществите переход.

На [форуме БНБ](http://sci-lib.net/) <http://sci-lib.net/> вы можете попросить научные статьи из многих журналов. Но чтобы иметь возможность оформить просьбу необходимо зарегистрироваться и оставить на форуме 10 сообщений. Новичкам можно писать не более 1 поста за 15 мин. (далее это ограничение снимается). К сожалению, в последнее время в связи с внутренними конфликтами уровень и посещаемость форума резко упали.

book-ua.org

<http://www.book-ua.org/>

Электронная библиотека: книги, учебники, лекции, ГОСТы.

На сегодняшний день вы можете скачать 35 000 учебников.

Мир книг

http://www.mirknig.com/estesstv_nauki/

Литература по естественным наукам. На сайте также много художественных и гуманитарных книг и журналов.

Нехудожественная библиотека <http://nehudlit.ru/books/cat352.html>

y10k.ru <http://www.y10k.ru/books/subcat352.html>

Два идентичных сайта. Немного книг по химии, а также посвященных другим наукам.

Либрусек

<http://lib.rus.ec/>

Библиотека имеет то неоспоримое преимущество, что ее сервер размещен на территории Эквадора. Следовательно, борцы с распространением знаний могут сделать ей только мелкие пакости (спам, посылка заведомо ошибочных материалов...)



Собрано много хороших книг. Есть немало книг по химии. Основную часть библиотеки составляет художественная литература.

Научная литература собрана в библиотеке [Genesis](http://gen.lib.rus.ec/) <http://gen.lib.rus.ec/>

К марту 2009 года там было около 79 тысяч томов. Библиотека постоянно пополняется.

[Aleria.net](http://alera.net)

<http://alera.net/books/5>

Немного книг по химии и другим наукам.

[Неофициальный сайт биотехнологического факультета СПХФА](http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html)

http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html

Собраны хорошие учебники и справочники по химии. Пока что не очень много.

[Крымская электронная библиотека](http://www.krelib.com/himija)

<http://www.krelib.com/himija>

Книги по химии - в основном учебники, справочники практикумы. Есть также литература из других областей знаний.

[Библиотека технической литературы](http://www.listlib.narod.ru/himmash.htm)

<http://www.listlib.narod.ru/himmash.htm>

Книги, посвященные химической технологии и химической промышленности. Есть также техническая и нормативно-техническая литература из других областей.

[FireAiD Библиотека](http://meduniver.com/Medical/Book/116.html)

<http://meduniver.com/Medical/Book/116.html>

На сайте собраны в основном книги по медицине, но есть также и много хороших книг по химии.

[Сайт Физика молекул](http://physics-of-molecules.odessit.org/frame.php?name=library/books/index&title=%CA%ED%E8%E3%E8)

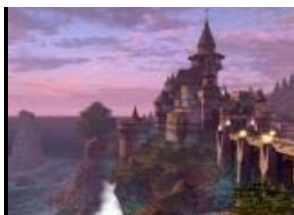
<http://physics-of-molecules.odessit.org/frame.php?name=library/books/index&title=%CA%ED%E8%E3%E8>

Книги по квантовой химии, спектроскопии молекул, физической химии, теоретической химии, а также физике и математике.

Со временем каталог библиотек будет обновляться и дополняться. Самый новый вариант списка доступен по ссылке: <http://chemistryandchemists.narod.ru/Libraries.html>



copac.ac.uk



*Влад Дракула:
миф и реальность*
Е. Артамонова



У знаменитого вампира есть прототип - князь Валахии Влад III Дракула (Цепеш), правивший этим румынским княжеством в середине XV века.

Этого человека по сей день называют "великим извергом", затмившим своими злодеяниями Ирода и Нерона.

Деяния князя, широко растиражированные литературными произведениями XV столетия, и в самом деле леденят кровь. Страшное впечатление производят рассказы о том, как Дракула любил пировать, наблюдая за муками посаженных на кол жертв, как он сжег бродяг, которых сам же пригласил на пир, как приказал забить гвозди в головы не снявшим шапки иностранным послам, и прочее, прочее... В воображении читателя, впервые узнавшего о злодеяниях этого средневекового правителя, возникает образ свирепого безжалостного человека с колким взглядом недобрых глаз, отражавших черную сущность злодея. Такой образ вполне соответствует немецким книжным гравюрам, запечатлевшим черты тирана, однако гравюры появились уже после гибели Влада.

А вот тех, кому доведется увидеть прижизненный портрет Дракулы, ждет разочарование - изображенный на холсте человек явно "не тянет" на кровожадного садиста и маньяка. Маленький эксперимент показал: люди, не знавшие, кто именно изображен на холсте, нередко называли "неизвестного" красивым, несчастным... А еще поражает неестественная худоба его изможденного желтоватого лица. Рассматривая портрет, можно предположить, что на долю этого человека выпали жестокие испытания и лишения, что он скорее мученик, нежели изверг, жертва, а не палач...

Действительно, мы судим о поступках Влада по художественным, большей частью немецким повестям того периода, оставляя в стороне сохранившиеся по сей день в архивах письма самого князя и другие официальные документы, относящиеся ко времени его правления. Каким же предстает Влад Дракула в свете объективного исторического анализа?

Влад возглавил Валахию в возрасте двадцати пяти лет, в 1456 году, в очень тяжелые для княжества времена, когда Османская империя расширяла свои владения на Балканах, захватывая одну страну за другой. Уже попали под турецкий гнет Сербия



Влад Дракула. Единственный прижизненный портрет князя, написанный с него неизвестным художником во время заключения в венгерской тюрьме dragonycastle.narod.ru

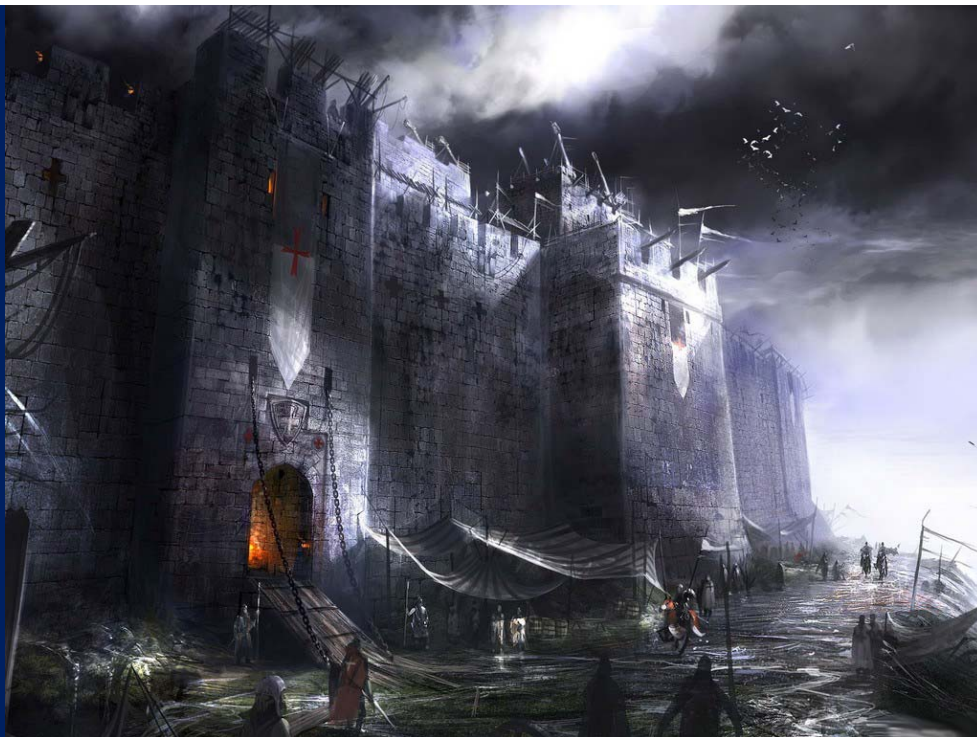
и Болгария, пал Константинополь, прямая угроза нависла над румынскими княжествами. Князь маленькой Валахии успешно противостоял агрессору и даже сам атаковал турок, совершив в 1458 году поход на территорию оккупированной Болгарии. Одна из целей похода - освободить и расселить на землях Валахии исповедовавших православие болгарских крестьян. Европа восторженно приветствовала победу Дракулы, а импульсивные итальянцы даже стали называть жителей Валахии "Draguli", в честь их бесстрашного князя. Тем не менее, большая война с Турцией была неизбежна. Валахия препятствовала расширению Османской империи, и султан Мехмед II принял решение военным путем свергнуть неугодного князя. На трон Валахии претендовал младший брат Дракулы Раду Красивый, принявший ислам и ставший фаворитом султана. Понимая, что не сможет в одиночку противостоять самой большой со времени покорения Константинополя турецкой армии, Дракула обратился за помощью к союзникам. Среди них были и римский папа Пий II, обещавший дать деньги на крестовый поход, и молодой венгерский король Матьяш Корвин, называвший Влада "любимым и верным другом", и лидеры других христианских стран. Все они на словах поддержали валашского князя, однако, когда летом 1462 года грянула беда, Дракула остался один на один с грозным врагом.



Замок графа Дракулы сегодня

Положение было отчаянным, и Влад сделал все возможное, чтобы выстоять в этой неравной схватке. Он призвал в армию все мужское население княжества, начиная с двенадцатилетнего возраста, применял тактику выжженной земли, оставляя врагу сожженные деревни, где невозможно было пополнить запасы продовольствия, вел партизанскую войну. Еще одним оружием князя стал панический ужас, который он внушал захватчикам. Защищая свою землю, Дракула безжалостно истреблял врагов, в частности, сажал пленных на кол, используя против турок очень "популярную" в самой Османской империи казнь.

Турецко-валашская война лета 1462 года вошла в историю знаменитой ночной атакой, во время которой удалось уничтожить до пятнадцати тысяч османов. Султан уже стоял у столицы княжества Тырговиште, когда Дракула вместе с семью тысячами своих воинов проник во вражеский лагерь, намереваясь убить турецкого вождя и тем самым остановить агрессию. Владу не удалось до конца осуществить свой дерзкий план, но неожиданная ночная атака вызвала панику во вражеском лагере и как следствие - очень большие потери. После кровавой ночи Мехмед II покинул Валахию,



wallpaperez.net

оставив часть войск Раду Красивому, которому предстояло самому вырвать власть из рук старшего брата.

Блестящая победа Дракулы над войсками султана оказалась бесполезной: Влад победил врага, но не смог противостоять "друзьям". Предательство молдавского князя Штефана, двоюродного брата и друга Дракулы, неожиданно перешедшего на сторону Раду, оказалось переломным моментом в войне. Дракула не мог сражаться на два фронта и отступил в Трансильванию, где его ждали пришедшие на помощь войска еще одного "друга" - венгерского короля Матьяша Корвина.

А дальше случилось нечто странное. В разгар переговоров Корвин приказал арестовать своего "верного и любимого друга", обвинив в тайной переписке с Турцией. В письмах, якобы перехваченных венграми, Дракула молил Мехмеда II о прощении, предлагал свою помощь в захвате Венгрии и самого венгерского короля. Большинство современных историков считают письма грубо сфабрикованной подделкой: они написаны в несвойственной Дракуле манере, выдвинутые в них предложения абсурдны, но самое главное - подлинники писем, эти важнейшие улики, решившие судьбу князя, были "утрачены", и сохранились только их копии на латинском языке, приведенные в "Записках" Пия II. Подписи Дракулы на них, естественно, не стояло. Тем не менее Влада арестовали в конце ноября 1462 года, заковали в цепи и отправили в венгерскую столицу Буду, где он без суда и следствия находился в тюрьме около двенадцати лет.



Что же заставило Матьяша согласиться с вздорными обвинениями и жестоко расправиться со своим союзником, в свое время помогшим ему взойти на венгерский престол? Причина оказалась банальной. По свидетельству автора "Венгерской хроники" Антонио Бонфини, Матьяш Корвин получил от папы Пия II сорок тысяч гульденов на проведение крестового похода, но не использовал эти деньги по назначению. Иными словами, постоянно нуждавшийся в деньгах король просто прикарманил значительную сумму и переложил вину за сорванный поход на своего вассала, который будто бы вел двойную игру и интриговал с турками. Однако обвинения в государственной измене человека, известного в Европе непримиримой борьбой с Османской империей, того, кто едва не убил и фактически обратил в бегство покорителя Константинополя Мехмеда II, звучали достаточно абсурдно. Желая понять, что же случилось на самом деле, Пий II поручил своему посланнику в Буде Николасу Модруссе на месте разобраться в происходящем. Вот как Модрусса описывал внешность находившегося в венгерских застенках узника:

"Он был не очень высоким, но очень коренастым и сильным, с холодным и ужасным видом, сильным орлиным носом, вздутыми ноздрями и тонким красноватым лицом, на котором очень длинные ресницы обрамляли большие, широко открытые зеленые глаза; густые черные брови делали его вид угрожающим. Его лицо и подбородок были выбриты, но имелись усы, вздутые виски увеличивали объем его головы, бычья шея связывала его голову с туловищем, волнистые черные локоны свисали на его широкие плечи".

Модрусса не оставил свидетельств того, что говорил в свою защиту пленник короля Матьяша, но описание его внешности оказалось красноречивее любых слов.

Князя обвинили в жестокости, которую он якобы проявлял по отношению к саксонскому населению входившей в состав Венгерского королевства Трансильвании. По свидетельству Модруссы, Матьяш Корвин лично рассказывал о злодеяниях своего вассала, а затем предъявил некий анонимный документ, в котором обстоятельно, с немецкой пунктуальностью сообщалось о кровавых похождениях "великого изверга". В доносе говорилось о десятках тысяч замученных мирных жителей, и впервые



Печать Дракулы. Надпись на старославянском гласит: Влад Воевода милостью Божьей господин земли Унгровлахии



упоминались анекдоты о заживо сожженных нищих, о посаженных на кол монахах, о том, как Дракула приказал прибить гвоздями шапки к головам иностранных послов, и прочие подобные истории. Неизвестный автор сравнивал валашского князя с тиранами древности, утверждая, что во времена его правления Валахия напоминала "лес из посаженных на кол", обвинял Влада в невиданной жестокости, но при этом совершенно не заботился о правдоподобию своего рассказа. В тексте доноса встречается очень много противоречий, например, приведенные в документе названия населенных пунктов, где будто бы было уничтожено по 20-30 тысяч(!) человек, до сих пор не могут быть идентифицированы историками.

Что же послужило документальной основой для этого доноса? Мы знаем, что Дракула действительно совершил несколько рейдов в Трансильванию, уничтожая скрывавшихся там заговорщиков, среди которых находились претенденты на валашский престол. Но, несмотря на эти локальные военные операции, князь не прерывал коммерческих отношений с трансильванскими саксонскими городами Сибиу и Брашов, что подтверждает деловая переписка Дракулы того периода. Очень важно отметить, что, помимо появившегося в 1462 году доноса, нет ни одного более раннего свидетельства о массовых убийствах мирного населения на территории Трансильвании в 50-е годы XV века.

Невозможно представить, как уничтожение десятков тысяч человек, регулярно происходившее на протяжении нескольких лет, могло бы остаться незамеченным в Европе и не нашло бы отражения в хрониках и дипломатической переписке тех лет. Следовательно, рейды Дракулы в принадлежавшие Валахии, но расположенные на территории Трансильвании анклавы в момент их проведения рассматривались в европейских странах как внутреннее дело Валахии и не вызвали никакого общественного резонанса. На основании этих фактов можно утверждать, что анонимный документ, впервые сообщивший о злодеяниях "великого изверга", не соответствовал действительности и оказался очередной фальшивкой, сфабрикованной по приказу короля Матьяша вслед за "письмом к султану" для того, чтобы оправдать незаконный арест Влада Дракулы.

Для папы Пия II - а он был близким другом германского императора Фридриха III и в силу этого сочувствовал саксонскому населению Трансильвании -таких объяснений оказалось достаточно. Он не стал вмешиваться в судьбу высокопоставленного



пленника, оставив в силе решение венгерского короля. А вот сам Матьяш Корвин, чувствуя шаткость выдвинутых им обвинений, продолжал дискредитировать томившегося в темнице Дракулу, прибегнув, говоря современным языком, к услугам "средств массовой информации". Поэма Михаэля Бехайма, созданная на основе доноса, гравюры, изображавшие жестокого тирана, разосланные по всему миру "для всеобщего обозрения", и, наконец, множество тиражей первопечатных брошюр (из которых до нас дошли тринадцать) под общим названием "Об одном великом изверге" - все это должно было сформировать негативное отношение к Дракуле, превратив его из героя в злодея.

Но судьба подарила Дракуле возможность пережить еще один взлет. Во время правления Раду Красивого Валахия полностью подчинилась Турции, что не могло не тревожить нового римского папу Сикста IV. Вероятно, именно вмешательство понтифика изменило судьбу Дракулы. Князь Валахии на деле показал, что может противостоять турецкой угрозе, а потому именно Владу предстояло вести в бой христианскую армию в новом крестовом походе. Условиями освобождения князя из тюрьмы стали его переход из православной веры в католическую и женитьба на двоюродной



сестре Матьяша Корвина. Парадоксально, но "великий изверг" мог получить свободу, лишь породнившись с венгерским королем, который еще недавно представлял Дракулу кровожадным монстром...

Спустя два года после освобождения, летом 1476 года, Влад в качестве одного из командующих венгерской армией выступил в поход; его цель состояла в освобождении оккупированной турками Валахии. Войска проходили по территории Трансильвании, и сохранились документы, сообщающие, что горожане саксонского Брашова радостно приветствовали возвращение "великого изверга", который, если верить доносу, еще несколько лет назад творил здесь неслыханные злодеяния.

Вступив с боями в Валахию, Дракула вытеснил турецкие войска и 26 ноября 1476 года вновь взшел на престол княжества. Его правление оказалось очень коротким - князя окружали явные и скрытые враги, а потому роковая развязка была неизбежна. Гибель Влада в конце декабря того же года окутана тайной. Есть несколько версий случившегося, но все они сводятся к тому, что князь пал жертвой измены, доверившись находившимся в его окружении предателям. Известно, что голову Дракулы передали в дар турецкому султану, и тот приказал выставить ее на одной из площадей Константинополя. А румынские фольклорные источники сообщают, что обезглавленное тело князя нашли монахи расположенного неподалеку от Бухареста монастыря Снагов и похоронили в построенной самим Дракулой часовне возле алтаря.

Так оборвалась короткая, но яркая жизнь Влада Дракулы. Почему же, вопреки фактам, свидетельствующим о том, что валашского князя "подставили" и оклеветали, молва продолжает приписывать ему злодеяния, которые он никогда не совершал? Противники Дракулы утверждают: во-первых, многочисленные произведения разных авторов сообщают о жестокости Влада, и, следовательно, такая точка зрения не может не быть объективной, а во-вторых, нет хроник, в которых он предстает в качестве творящего благочестивые дела правителя. Опровергнуть такие аргументы несложно. Анализ произведений, в которых говорится о злодеяниях Дракулы, доказывает, что все они либо восходят к рукописному доносу 1462 года, "оправдывающему" арест валашского князя, либо написаны людьми, находившимися при венгерском дворе во времена правления Матьяша Корвина. Отсюда же черпал сведения для своей повести о Дракуле, написанной около 1484 года, и русский посол в Венгрии дьяк Федор Курицын.



Проникнув в Валахию, широко растиражированные истории о деяниях "великого изверга" трансформировались в псевдофольклорные повествования, которые на самом деле не имеют ничего общего с народными преданиями, записанными фольклористами в районах Румынии, непосредственно связанных с жизнью Дракулы. Что же касается турецких хроник, то оригинальные эпизоды, не совпадающие с немецкими произведениями, заслуживают более пристального внимания. В них турецкие хроникеры, не жалея красок, описывают жестокость и храбрость наводившего ужас на врагов "Кзыклы" (что означает - Сажатель на кол) и даже частично признают тот факт, что он обратил в бегство самого султана. Мы прекрасно понимаем, что описания хода военных действий противоборствующими сторонами не могут быть беспристрастными, однако не оспариваем и того, что Влад Дракула действительно очень жестоко расправлялся с пришедшими на его землю захватчиками. Проанализировав источники XV столетия, можно уверенно утверждать, что Дракула не совершал приписываемых ему чудовищных преступлений. Он действовал в соответствии с жестокими законами войны, но уничтожение агрессора на поле боя ни при каких обстоятельствах нельзя приравнять к геноциду мирного населения, в коем Дракулу обвинял заказчик анонимного доноса.

Что же касается отсутствия хроник, восхваляющих Дракулу, это объясняется слишком коротким сроком его правления. Он просто не успел, а возможно, и не посчитал необходимым обзавестись придворными летописцами, в обязанности которых входило восхваление правителя. Иное дело прославившийся своей просвещенностью и гуманизмом король Матьяш, "со смертью которого умерла и справедливость", или правивший без малого полвека молдавский князь Штефан, предавший Дракулу и посадивший на кол две тысячи румын, но при этом прозванный Великим и Святым...

В мутном потоке лжи трудно различить правду, но, к счастью, до нас дошли документальные свидетельства того, как правил страной Влад Дракула. Сохранились подписанные им грамоты, в которых он дарил крестьянам земли, жаловал привилегии монастырям, договор с Турцией, скрупулезно и последовательно отстаивавший права граждан Валахии. Мы знаем, что Дракула настаивал на соблюдении церковных обрядов погребения для казненных преступников, и этот очень важный факт полностью опровергает утверждение о том, будто он сажал на кол исповедовавших христианство



жителей румынских княжеств. Известно, что он строил церкви и монастыри, основал Бухарест, с отчаянной храбростью сражался с турецкими захватчиками, защищая свой народ и свою землю.

Кстати, о вампиризме: в каких бы зверствах ни обвиняли князя его современники, нет ни одного письменного источника, в котором бы говорилось, что он пил кровь своих жертв. Идея "превратить" Дракулу в вампира возникла только в XIX веке. Состоявший в оккультном ордене "Золотая Заря", Брэм Стокер заинтересовался этой исторической личностью с подачи профессора Арминиуса Вамбери, который был известен не только как ученый, но и как венгерский националист. Так и появился граф Дракула - литературный персонаж, постепенно превратившийся в массовом сознании в главного вампира всех времен и народов.

Открытия и гипотезы



forum.armkb.com



Змей Петров



Рожденный ползать получил приказ летать.

"Какой летать, я, братцы, неба-то не видел!"

"Что за базар? С горы видней! Не рассуждать,
ядрена мать!

Чтоб завтра были, змей Петров, в летящем виде!"

Приполз домой, а там рыдает все родня.

"Рожденный ползать, папа, он летать не может."

"Ох ты щенок, интеллигент! Что, отпеваете меня?

Сто грамм для храбрости приму, авось поможет.

Есть установка: всем летать, всем быть орлами.

А тот, кто ползает еще - тот, гад, не с нами.

Летать, наверно, я люблю, не подходите - заклюю,

Начальник все мне объяснил: я - птица Ваня!"

С утра, весь в перьях, змей Петров ползет к горе,

Два санитара подтащили к облакам.

Начальство рядом в государственной норе.

Ужом скрутились потроха, тут санитар сдавил бока,

А он курнул и прохрипел: "Уйди, я сам!"

Ужом скрутились потроха, тут санитар сдавил бока,

А он курнул и прохрипел: "Уйди..."

"Ну что ж, пам-пам-пам-пам-пам со всеми вами!

Эх, мать..." - прыжок и полетел куда-то вниз.

Но вот за что-то зацепился и повис...

Меж валунами облаков пополз, глядите, змей Петров,

И скрылся где-то глубоко под небесами.

Юрий Шевчук





Химические фотографии.
Лабораторный кактус



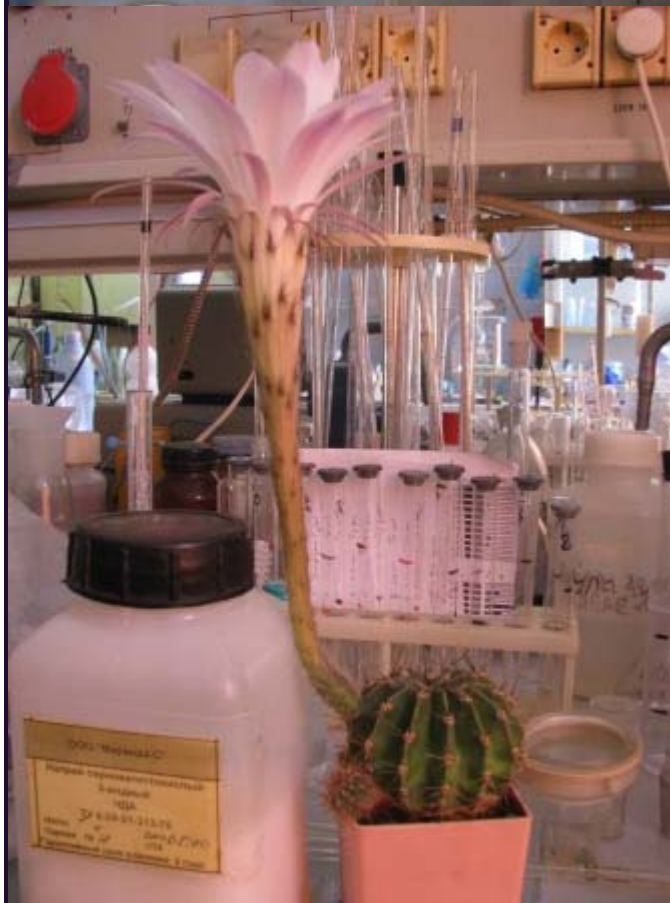


фото А.В. Зубко



Химические фотографии.
Лаборатория



фото fptl.ru



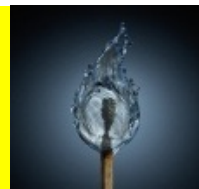
Практическая Химия





Беспламенная горелка

В.Н. Витер



Беспламенное горение происходит в результате каталитического окисления органических и некоторых неорганических веществ на поверхности твердых тел. При этом выделяется много тепла, и катализатор нагревается до красного или желтого каления. Реакция идет только на поверхности твердого тела, а не в объеме газа, поэтому появление пламени не наблюдается. Некоторые химики называют такой процесс «горение поверхности». Каталитическое горение широко используется в технике. Уже много лет в промышленности применяются беспламенные газовые горелки для газа или жидкого топлива. Окисление аммиака (которое является важнейшей стадией получения азотной кислоты) проводят на платиново-родиевом катализаторе в режиме «горения поверхности». Небольшие каталитические горелки прекрасно подходят для обогрева во время турпохода или зимней рыбалки.

В качестве катализаторов для таких процессов чаще всего служат платиновые металлы, а также Cr_2O_3 и Co_3O_4 , как топливо можно использовать многие органические и некоторые неорганические материалы: природный газ, нефтепродукты, спирт, солому, тирсу, водород и др.

Сделать беспламенную каталитическую горелку можно самому – в этом нет ничего сложного.

Беспламенная горелка на жидком топливе

Возьмите жестяную банку из-под кофе, консервную банку или что-то подобное. Автор использовал алюминиевую банку из-под пива. В дне банки сделайте несколько отверстий (на расстоянии около 5 мм). Высокую банку из-под пива разрежьте на две части. Внутреннюю часть дна плотно заложите ватой, смоченной горючим жидким топливом – спиртом, бензином, ацетоном, растворителем 647 и др. В нашем случае под рукой оказался бутанол. Теперь зафиксируйте вату, чтобы она не упала, когда мы перевернем банку. Для этих целей прекрасно подошла верхняя часть нашей пивной банки. Дальше переверните банку дном кверху и поставьте ее на огнестойкую поверхность (на всякий случай). На дно банки насыпьте оксид хрома Cr_2O_3 ¹ и смочите его несколькими каплями спирта или бензина.

¹ Для всех описанных ниже экспериментов желательно брать оксид хрома, полученный разложением **бихромата аммония** или **хромового ангидрида** – такой Cr_2O_3 наиболее активен.



1



4



2



5



3

Последовательность сборки каталитической горелки.

Обратите внимание: если вы планируете использовать такую горелку, необходимо также предусмотреть защиту от случайного контакта с раскаленной поверхностью и подачу жидкого топлива в слой ваты.

фото В.Н. Витер

Горелка готова к работе, остается только ее поджечь. Когда топливо загорится, огонь раскалит докрасна катализатор (Cr_2O_3) и на его поверхности начнется реакция окисления. Примерно после минуты горения аккуратно погасите пламя (задуйте или





Зажигание и работа беспламенной горелки на жидком топливе. Процесс будет продолжаться до тех пор, пока не сгорит все топливо. фото В.Н. Витер

накройте его на короткое время колпаком). За счет тепла реакции с поверхности ваты будут испаряться все новые порции топлива. Пар через отверстия в банке попадет на раскаленный катализатор. Оксид хрома останется в раскаленном состоянии до тех пор, пока вся горючая жидкость не будет израсходована. Если вы планируете сделать каталитическую горелку с целью ее реального использования, необходимо предусмотреть подачу топлива снизу в слой ваты, а также защиту от случайного прикосновения к горячему оксиду хрома (например, металлическую сетку). Недостатком такой горелки является образование значительного количества продуктов неполного окисления. В нашем случае четко ощущался запах бутаналя.

Беспламенная горелка на твердом топливе

В качестве топлива можно использовать тирсу, солому, сахар, уголь, масло, нафталин, серу² и др. Автор использовал сухую сосновую хвою, собранную в ближайшем лесу и остатки ваты после предыдущего эксперимента. Катализатором также служил Cr_2O_3 .

На дно жестяной банки насыпьте слой катализатора толщиной 1 см, на него – слой топлива, сверху – опять слой катализатора. Постарайтесь, чтобы слои топлива

² Обратите внимание, что два последние вида топлива подходят, разве что для демонстрации эксперимента в лаборатории – сера и нафталин выделяют едкие продукты при горении.



Беспламенная горелка на твердом топливе (сосновые шпильки) фото В.Н. Витер

и катализатора слегка перемешались. В случае сосновых шпилек с этим проблем не было. С помощью нескольких капель спирта подожгите горелку. Через минуту аккуратно задуйте пламя (или накройте его на короткое время). В результате будет наблюдаться поверхностное горение с выделением значительного количества тепла. В нашем случае по всей лаборатории распространился характерный запах сосновой хвои. В случае других видов топлива запах может быть не далеко не такой приятный. Продолжительность горения зависит от количества топлива.

В прошлом каталитические горелки разрабатывались по заказам военных. Они были нужны для внешнего разогрева двигателей танков в условиях крайнего севера или как портативный источник тепла – вместо костров – для десантников и диверсионных групп. Любопытно, что массовый выпуск таблеток уротропина «сухой спирт» был налажен с теми же целями. Бледное пламя сухого спирта не дает дыма и почти не видимо с расстояния.



В свое время один мой коллега получил задание найти дешевую замену платиновым металлам, хрому или кобальту в каталитических горелках. Желательно – оксиды железа. Не трудно догадаться, что из этого ничего не получилось. Один раз автор показал этому химику самодельную горелку с использованием оксида хрома. Он заинтересовался, полюбовался, а потом сказал: «Если бы у вас были только оксид алюминия и ржавчина (оксид железа), то вряд ли бы удалось такое сконструировать». Тут ничего не поделаешь: оксид железа по каталитической активности несравним с платиной.

Теперь предлагаем вашему вниманию фотографии каталитической горелки заводского изготовления. Она может работать на многих видах жидкого топлива.





Беспламенная горелка на пропан-бутановой смеси (или природном газе)

Срежьте верхнюю часть алюминиевой банки из-под пива на уровне 2/3 высоты. В дне сделайте небольшое отверстие из расчета, чтобы туда вошла трубка горелки Бунзена, причем с минимальным зазором. Теперь вставьте в отверстие горелку, при этом ее верхний край должен находиться на 5-10 мм выше дна банки. Сверху накройте выходное отверстие горелки колпачком, который можно сделать из обрезков нашей банки. Диаметр колпачка должен быть не менее половины диаметра банки. Колпачок служит для равномерного распределения потока газа по всей площади. Теперь насыпьте в банку порошок Cr_2O_3 , полученный разложением бихромата аммония. Слой катализатора должен составлять не менее половины высоты сосуда (количество порошка оксида хрома – около 100-150 см³).

Теперь включите слабый ток пропан-бутановой смеси или природного газа, примерно через полминуты подожгите газ на выходе из слоя катализатора³. Дайте пламени погореть минуту-полторы – чтобы нагрелся оксид хрома, потом плавно уменьшите подачу газа до тех пор, пока не погаснет огонь. Через несколько секунд опять постепенно откройте газ.

Поверхность катализатора сильно разогреется, и будет светиться красным. Раскаленная зона будет слегка перемещаться и пульсировать. Беспламенное горение продолжается до тех пор, пока подается газ. Если поток газа слишком сильный, возможен унос горячих частичек оксида хрома. При этом можно наблюдать «огненную метель». Подобного эффекта можно добиться и с помощью легкого постукивания по корпусу банки. Необходимо учитывать, что при увеличении подачи газа поверхностное горение может перейти в объемное – появится сильное пламя. Если это произойдет - временно прекратите подачу газа. **Не пытайтесь задуть пламя или накрыть его!**



Внешний вид горелки для беспламенного сжигания пропан-бутановой смеси.

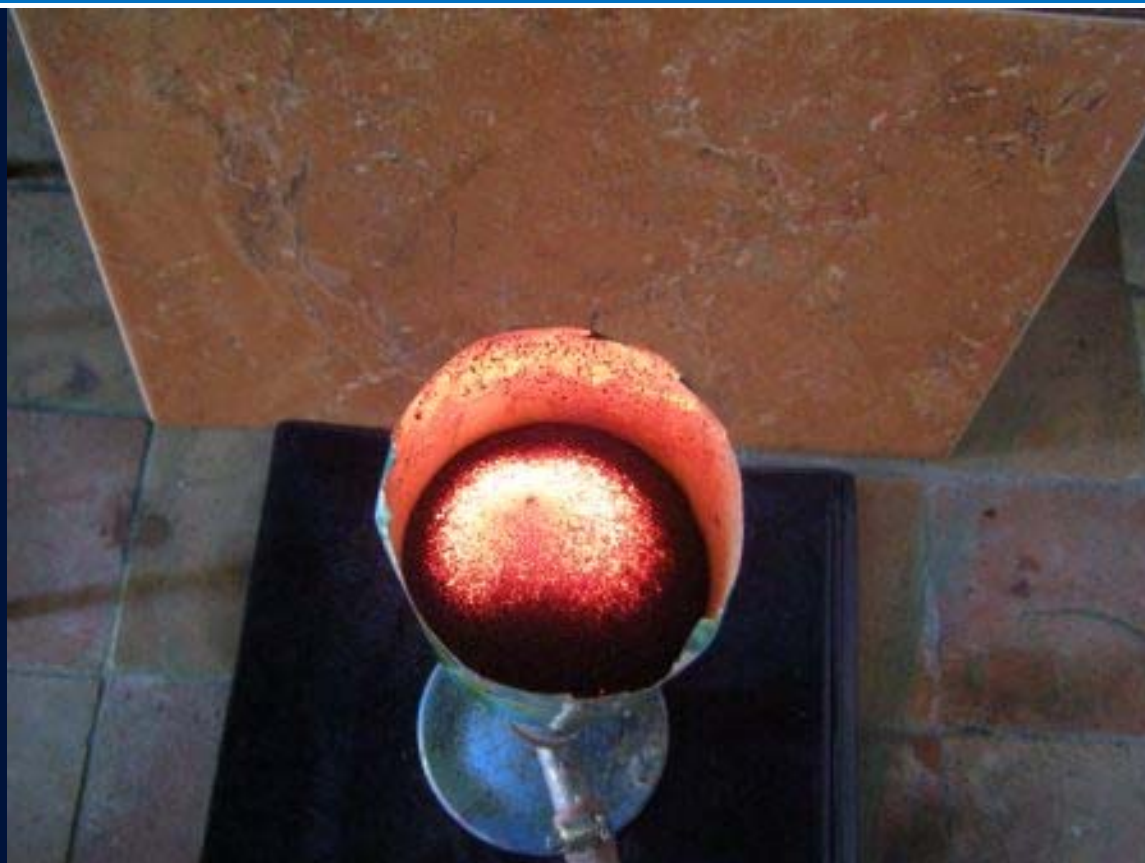
³ Берегитесь ожога, воспользуйтесь длинной лучинкой или проволочкой.



Интересно, что если горелка успела хорошо нагреться, то каталитическое горение восстанавливается самопроизвольно даже после минутного прекращения подачи газа – не смотря на то, что сверху не остается раскаленных частичек оксида хрома.

Судя по запаху меркаптанов, сгорание газообразного топлива в нашей горелке является неполным, кроме того при ее работе образуется аэрозоль оксида хрома. Поэтому эксперимент необходимо проводить под вытяжкой. Учитывайте также, что описанная модель не рассчитана на долгую работу.





Работа каталитической горелки на пропан-бутановой смеси

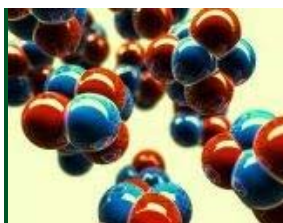




Если раскаленные частички оксида хрома уносятся потоком газа, можно увидеть «огненную метель» фото В.Н. Витер

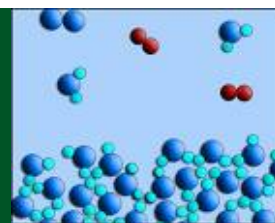


Слишком сильное увеличение потока газа приводит к появлению пламени (объемное горение). В таких случаях следует временно прекратить подачу газа



Демонстрация каталитического горения на оксиде хрома Cr_2O_3

В.Н. Витер



В предыдущей статье мы познакомились с каталитическим горением, а также узнали, как можно сделать модель каталитической (беспламенной) горелки на жидком твердом или газообразном топливе. В данной статье описаны эксперименты, которые предназначены для демонстрации каталитического (беспламенного) горения перед аудиторией. Они не отличаются от описанных выше опытов по химизму процессов, но значительно отличаются по технике выполнения.

Беспламенное горение твердого топлива на оксиде хрома

Для данного опыта можно использовать много различных видов твердого топлива: древесные опилки, сосновую хвою, вату, мелко нарезанную бумагу, уротропин и др. В качестве примера мы взяли сахар.

Опыт лучше проводить в полутемном помещении. Возьмите $50\text{-}200\text{ см}^3$ порошка Cr_2O_3 , полученного разложением бихромата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и насыпьте его горкой на черную кафельную плитку. Добавьте к нему примерно 3 чайные ложки сахара¹ на каждые 50 см^3 оксида хрома и перемешайте. Сверху смесь слегка притрусите сахаром. С помощью пламени бунзеновской горелки подожгите смесь – равномерно по всей площади. На поверхности начнется каталитическое горение.



Смесь оксида хрома и топлива поджигаем с помощью газовой горелки

¹ Лучше использовать сахарную пудру.



Во многих местах оксид хрома раскалится до красного цвета, появится белый дым. Но пламени при этом не будет. Если поднести к горячей смеси ладонь, то можно четко ощутить тепло. Осторожно подуйте на смесь – поверхностное горение усилится. Для большей наглядности в заключительной части эксперимента помещение на короткое время полностью затемняют.





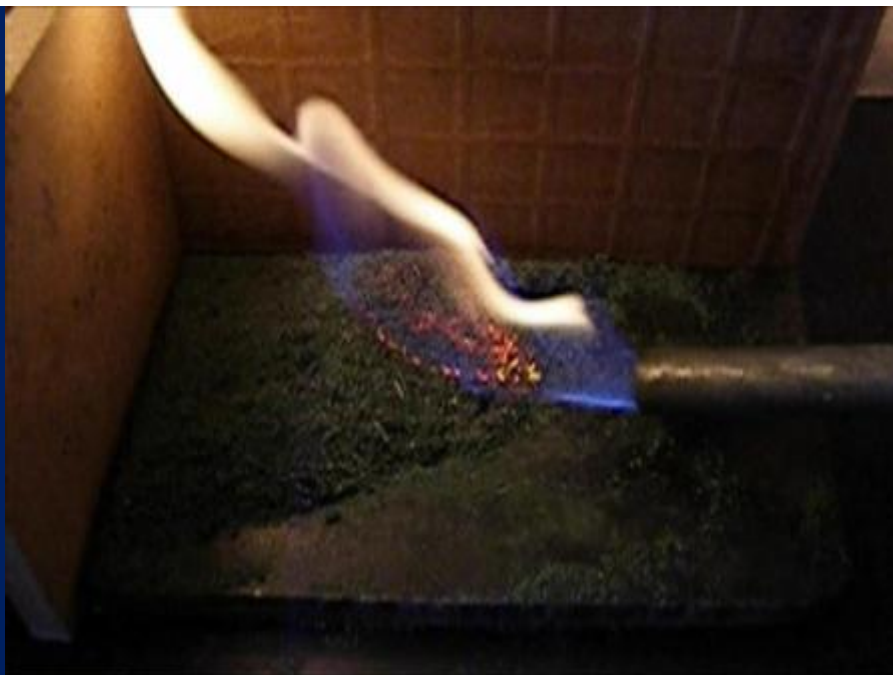
Беспламенное горение сахара на Cr_2O_3 фото В.Н. Витер

**Беспламенное горение пропан-бутановой смеси или природного газа
на оксиде хрома**

Данный эксперимент также лучше проводить в полузатемненном помещении. Возьмите 50-200 см³ порошка Cr_2O_3 , полученного разложением бихромата аммония $(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ и насыпьте его на черную кафельную плитку. Слева и сзади поставьте на ребро две другие кафельные плитки – они будут препятствовать уносу частиц оксида хрома потоком газа.



Зажгите горелку, отрегулируйте поток газа так, чтобы пламя имело среднюю интенсивность, и направьте огонь на Cr_2O_3 . Частицы оксида хрома сразу же раскалятся. Уберите горелку в сторону и резко задуйте пламя. Теперь направьте поток газа из потушенной горелки на горячий оксид хрома². В результате этого в том месте, где Cr_2O_3 контактирует с потоком газа, оксид хрома разогреется до красного каления. На поверхности катализатора образуется большая светящаяся зона.



Начало эксперимента «каталитическое горение пропан-бутановой смеси»

² Все это необходимо делать быстро – чтобы Cr_2O_3 не успел остыть.



Если плавно водить горелку, перемещая поток газа по поверхности катализатора, то светящаяся зона будет также перемещаться. Опыт выглядит очень эффектно. Для того чтобы показать зрителям, что оксид хрома сильно разогрелся в результате горения, а не под действием «невидимого пламени», поставьте палец на пути потока газа (на короткое время).



Таким способом мы можем продемонстрировать зрителям, что пламя горелки погашено и Cr_2O_3 раскалился за счет каталитического окисления углеводородов



Для большей зрелищности в помещении на короткое время гасят свет



Осторожно усиливаем поток газа



Если поток газа будет слишком сильный, то частички оксида хрома поднимутся в воздух в виде «огненной метели» фото В.Н. Витер



Теперь направьте поток газа на край кучки оксида хрома. Горелку следует держать под небольшим углом к поверхности кафельной плитки. Осторожно усильте поток газа. Раскаленная зона увеличится и станет светиться ярче. В центре она будет желтой. Если поток газа слишком сильный, то частички оксида хрома поднимутся в воздух в виде «огненной метели». Для большей наглядности в помещении гасят на короткое время свет.

Эксперимент проводят под тягой – не стоит дышать пылью оксида хрома.

В заключение предлагаем вам фотографию каталитического горения уротропина на оксиде хрома.



фото В.Н. Витер



Горение в диоксиде азота

В.Н. Витер

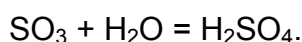
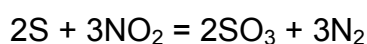


Оксиды азота являются сильными окислителями, которые активно поддерживают горение. Например, в среде газообразного NO_2 горит много неорганических и органических веществ: сера, фосфор, уголь, водород, некоторые металлы, древесина, бумага, углеводороды, спирты и др. Ниже описаны эксперименты по сжиганию органических и неорганических материалов в среде диоксида азота.

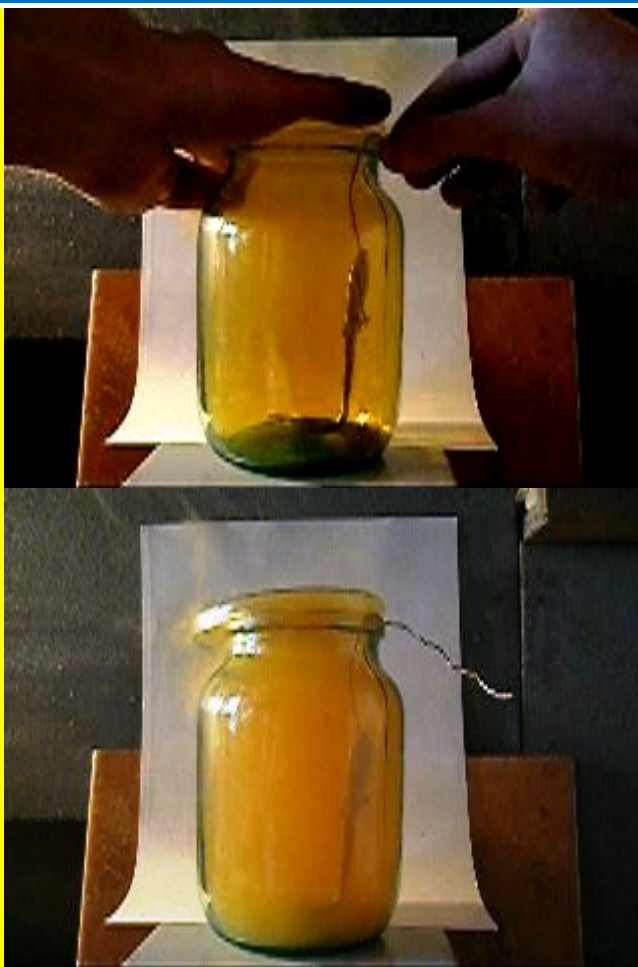
Для получения NO_2 мы использовали реакцию меди¹ с концентрированной HNO_3 . Во многих случаях с целью упрощения эксперимента диоксид азота получали в том же сосуде, в котором потом проводилось сжигание. Необходимо было подождать определенное время, чтобы осели брызги и туман кислоты. Примесь водяных паров, как правило, не мешала.

Горение серы в диоксиде азота

Несколько кусочков серы поместите в металлическую ложечку и нагрейте в пламени горелки до воспламенения. Сера загорится бледно-синим пламенем. Весите горящую серу в литровый сосуд с диоксидом азота. Сера продолжит гореть очень бледным желтоватым пламенем. В результате реакции образуется серный ангидрид, который дает с влагой густой туман H_2SO_4 . В результате весь сосуд скоро заполнится белым дымом.



¹ Вместо меди можно взять украинские монеты из медного сплава.

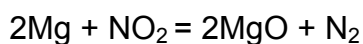


Горение серы в диоксиде азота фото В.Н. Витер

Если вынуть ложечку с горячей серой из сосуда, на воздухе пламя серы снова станет синим.

Горение магния в диоксиде азота

Подожгите магний и внести его в сосуд с диоксидом азота, металл продолжит ярко гореть. В сосуде образуется белый дым MgO, а бурая окраска NO₂ быстро исчезнет.



На дно реакционного сосуда необходимо насыпать песок или соль, иначе стекло может треснуть от раскаленных частичек металла.

Согласно практикуму Р. Рипана, И. Четяну медь и железо также способны гореть в диоксиде азота.



Горение магния в диоксиде азота фото В.Н. Витер

Горение в диоксиде азота дерева, бумаги, ваты

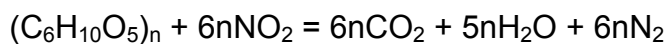
Подожгите деревянную лучинку, вату или бумагу и внесите в сосуд с NO_2 . В среде диоксида азота горение будет продолжаться. Внешне процесс похож на горение этих же материалов на воздухе.





Горение в диоксиде азота деревянной лучинки фото В.Н. Витер

Реакцию можно выразить уравнением:



Горение жидких углеводородов в NO₂

В среде NO₂ хорошо горят углеводороды, в частности – жидкие. На конце металлической проволочки закрепите ватку или бумажку и слегка смочите ее каким-нибудь жидким углеводородом – толуолом, гексаном, бензином и др. Подожгите ватку и опустите ее в сосуд с NO₂. Углеводород будет гореть ярким, некопящим пламенем. В случае бензола уравнение реакции имеет вид:



В показанном на фотографии эксперименте мы использовали скипидар.



Горение скипидара в NO₂ фото В.Н. Витер



В гоночных автомобилях иногда применяется впрыскивание закиси азота (N_2O) в камеру сгорания. Закись азота – более слабый окислитель по сравнению с NO_2 , но в отличие от последнего N_2O не токсична и более безопасна в работе. С той же целью в топливо добавляют органические нитропроизводные, например, нитробензол. Впрыскивание закиси азота или добавки нитропроизводных позволяют значительно повысить скорость автомобиля, но они приводят к усиленному износу двигателя, а кроме того, могут послужить причиной взрыва.

Горение пропан-бутановой смеси в NO_2

К шлангу бытового пропан-бутанового баллона подсоедините стеклянную трубку с оттянутым концом, пустите несильный поток и подожгите газ. Если теперь опустить трубку в колбу с NO_2 , газ будет гореть ярко-желтым пламенем.

Для пропана уравнение реакции имеет вид:



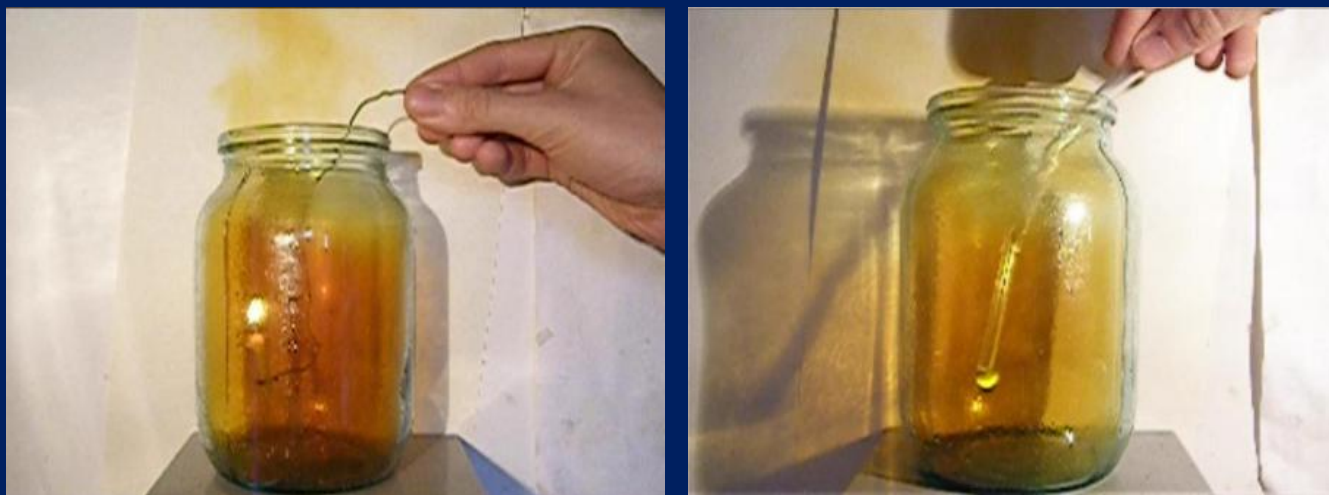
В случае природного газа горение протекает аналогично.



Горение пропан-бутановой смеси в NO_2 фото В.Н. Витер

Горение свечи в диоксиде азота

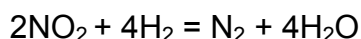
Если свечу зажечь на воздухе и опустить в сосуд с NO_2 , то она продолжит гореть ярким пламенем. Для удобства эксперимента рекомендуется закрепить свечу вертикально на конце металлической проволоки, как это показано на фотографии.



Горение свечи и водорода в NO₂ фото В.Н. Витер

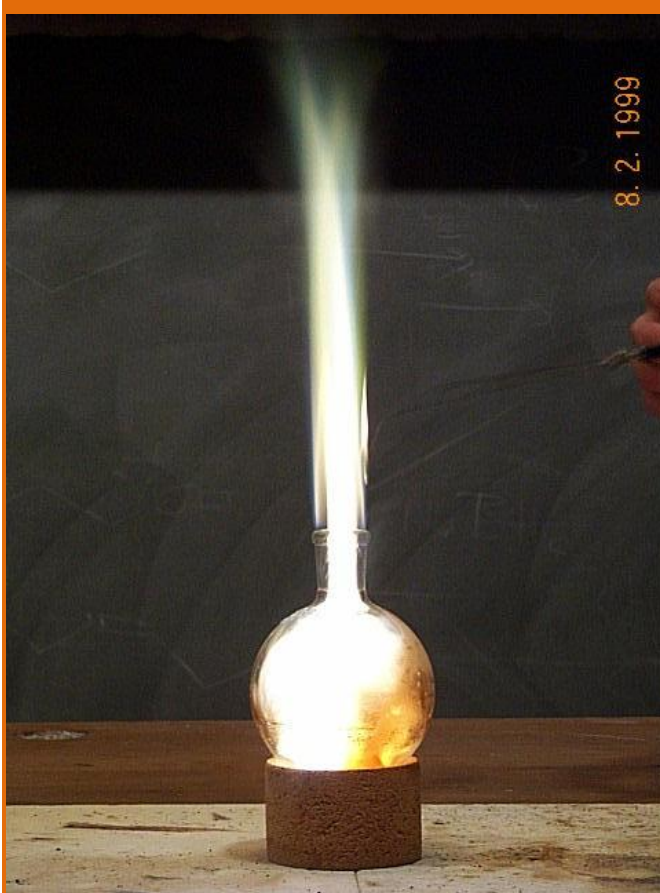
Горение водорода в диоксиде азота

Водород горит в среде диоксида азота. В этом легко убедиться, если поджечь водород, выходящий из отверстия газоотводной трубки и опустить трубку в колбу или стакан с NO₂. Водород горит почти невидимым пламенем, поэтому для увеличения наглядности эксперимента мы использовали водород, полученный с помощью реакции алюминия с едким натром. Небольшое количество аэрозоля раствора, содержащего натрий, поступало в пламя и окрашивало его в желтый цвет.

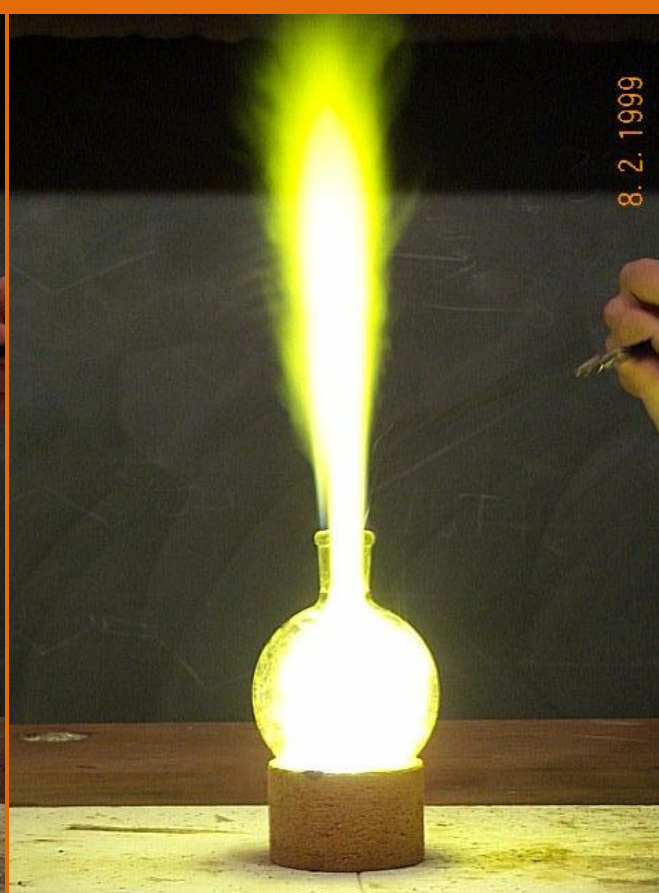


Модель ракеты на жидком топливе

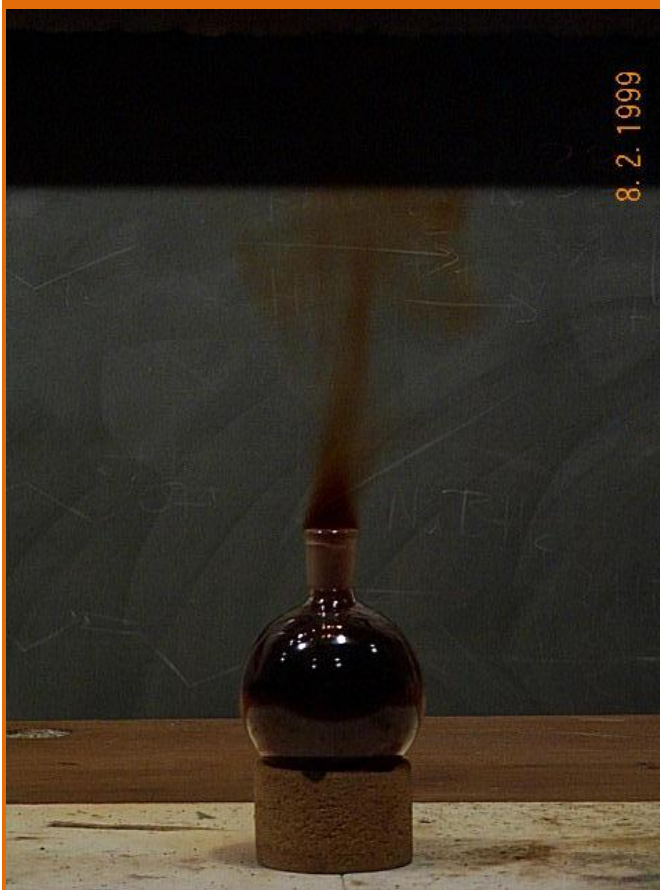
Как известно, в качестве ракетного топлива широко используют несимметричный диметилгидразин: (CH₃)₂N-NH₂, а окислителем служит дымящая азотная кислота, которая богата оксидами азота. Топливо и окислитель подаются в камеру сгорания, где при их контакте происходит воспламенение. Если в колбу с несимметричным диметилгидразином направить поток NO₂, то вещество загорится ярким пламенем. Учитывая, то обстоятельство, что (CH₃)₂N-NH₂ малодоступен, вместо него можно использовать анилин. Анилин также воспламеняется и ярко сгорает под действием диоксида азота, однако, в колбе остается некоторое количество сажи – горение происходит не полностью. В случае диметилгидразина образование сажи практически не наблюдается.



8. 2. 1999



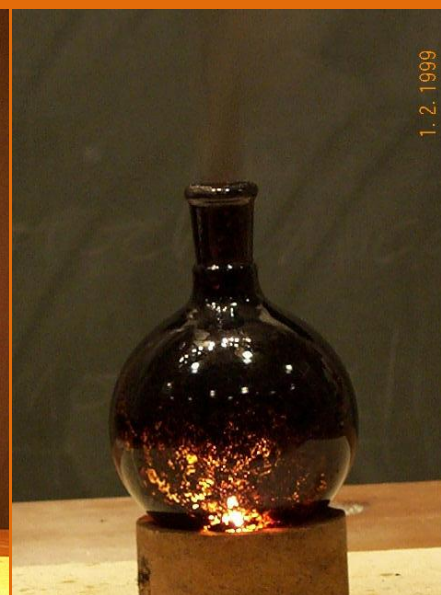
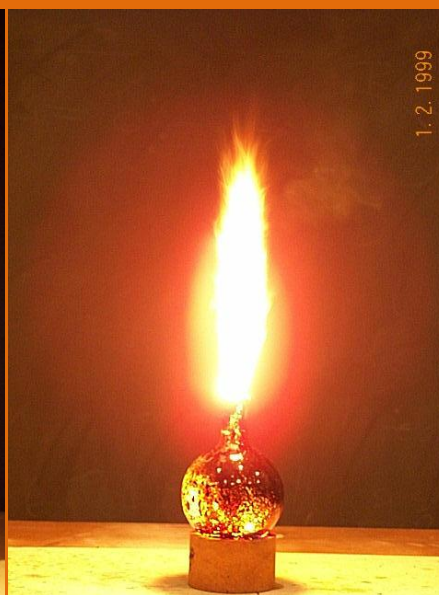
8. 2. 1999



8. 2. 1999

Самовоспламенение и горение
несимметричного диметилгидразина
(CH_3)₂N-NH₂ в диоксиде азота

фото chem.leeds.ac.uk



Горение анилина в NO_2 фото chem.leeds.ac.uk



Растворение металлов в азотной кислоте: как это выглядит на практике

В.Н. Витер

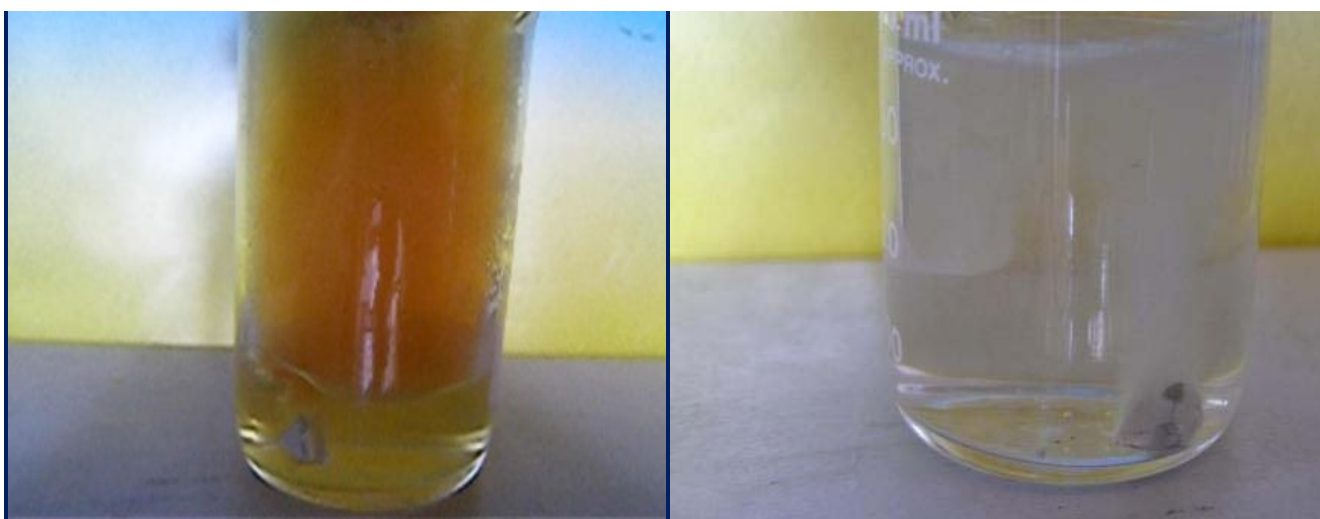


В предыдущем разделе читатели уже имели возможность ознакомиться с механизмом реакций между азотной кислотой и металлами. Реальная картина этих процессов довольно сложна и не всегда однозначна. Во многих случаях одновременно идет несколько реакций, скорость которых сильно зависят от условий. Растворение металлов в азотной кислоте далеко не всегда можно описать с помощью простых уравнений, которые любят приводить авторы учебников.

В данной статье предлагаем познакомиться, как выглядит процесс взаимодействия металлов с HNO_3 на практике. В качестве примера мы использовали Mg, Zn, Fe, Sn, Cu и Hg. Все описанные реакции следует проводить под тягой или на свежем воздухе.

Реакция магния с азотной кислотой.

Концентрированная кислота. В стаканчик налейте 10 мл конц. HNO_3 и бросьте туда кусочек магния размером с горошину. Послышится шипение, произойдет очень активное выделение бурого газа, брызг и паров. Благодаря интенсивному выделению газов магний не опустится на дно, а будет плавать на поверхности. Полное растворение металла произойдет через несколько минут. При этом раствор сильно нагреется.



Реакция магния с концентрированной (слева) и 20%-й (справа) азотной кислотой фото В.Н. Витер



Разбавленная кислота. Налейте в стаканчик 30 мл 20%-й HNO_3 и бросьте туда кусочек магния. Металл опустится на дно и будет активно растворяться с выделением бесцветных газов. Как и в предыдущем случае, раствор сильно разогреется. Реакция закончится через несколько минут.

При растворении магния одновременно идут несколько параллельных реакций с образованием различных продуктов восстановления нитрата, поэтому взаимодействие нельзя выразить конкретным уравнением.

Реакция цинка с концентрированной азотной кислотой

В литровый стакан, колбу или банку налейте 10-15 мл конц. HNO_3 . Опустите туда несколько гранул цинка. Накройте сосуд стеклом. Произойдет активное выделение бурого газа NO_2 , паров и аэрозоля. Цинк будет быстро растворяться с образованием бесцветного раствора нитрата. Реакция протекает значительно более активно, чем в случае с медью.



Реакция цинка с концентрированной азотной кислотой фото В.Н. Витер



Таким способом можно заполнить сосуд диоксидом азота для дальнейших экспериментов (при условии, что допускается наличие паров воды).

Взаимодействие железа с разбавленной и концентрированной азотной кислотой (комнатная температура)

Возьмите два стаканчика, в каждый из которых налейте 10 мл конц. HNO_3 . Во втором стаканчике добавьте к кислоте 20-30 мл воды. Бросьте в стаканчики 0.5 см³ порошка железа, содержимое перемешайте (мы использовали железо ч.д.а., восстановленное водородом). В разбавленной кислоте будет наблюдаться несильное выделение газа, раствор постепенно окрасится в бурый цвет. В стаканчике с концентрированной кислотой видимых изменений происходить не будет. Если оба раствора оставить на ночь, то разбавленная кислота окрасится в бурый, а концентрированная – в светло-желтый цвет. Последнее, видимо, обусловлено растворением небольших примесей Fe_2O_3 , которые содержались в порошке железа.



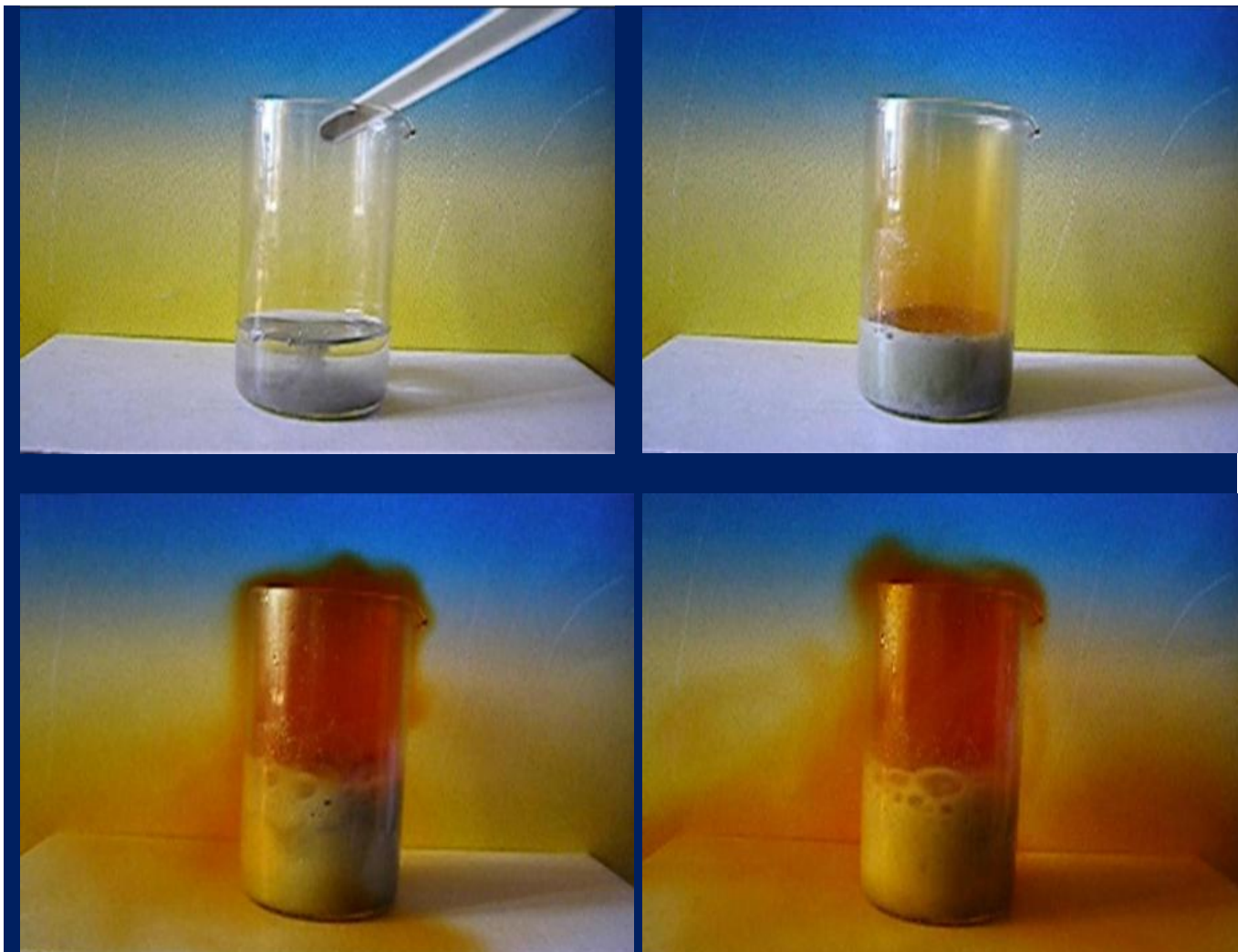
Взаимодействие порошка железа с концентрированной (слева) и разбавленной (справа) азотной кислотой (время реакции – 12 ч) фото В.Н. Витер

Реакция олова с концентрированной азотной кислотой

В стаканчик налейте 10-15 мл конц. HNO_3 , добавьте к ней несколько порций порошка олова и слегка перемешайте. Довольно быстро начнется бурная реакция с



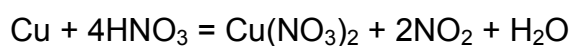
активным выделением бурых паров NO_2 . Через несколько минут олово перейдет в белую суспензию оловянной кислоты $\text{SnO}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.



Реакция порошка олова с концентрированной азотной кислотой фото В.Н. Витер

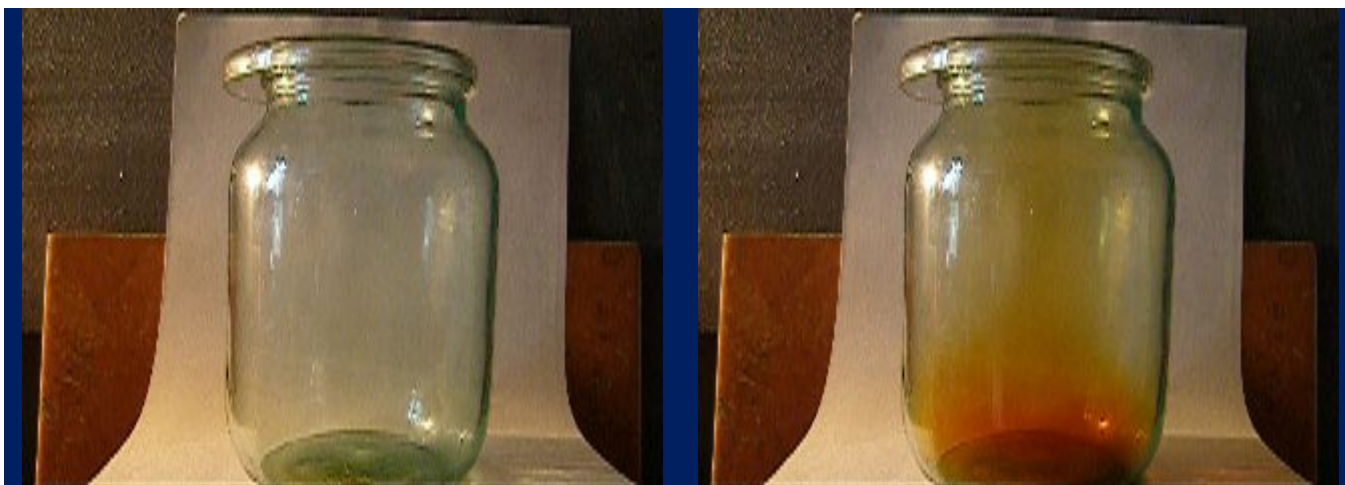
Реакция меди с азотной кислотой

Концентрированная кислота. В литровую колбу или банку налейте 10-15мл. конц. HNO_3 . Опустите туда кусочек меди. Для этой цели подойдет и украинская «желтая» монета из медного сплава. Накройте стакан стеклом. Произойдет активное выделение бурого газа NO_2 , медь будет быстро растворяться с образованием голубого раствора нитрата.

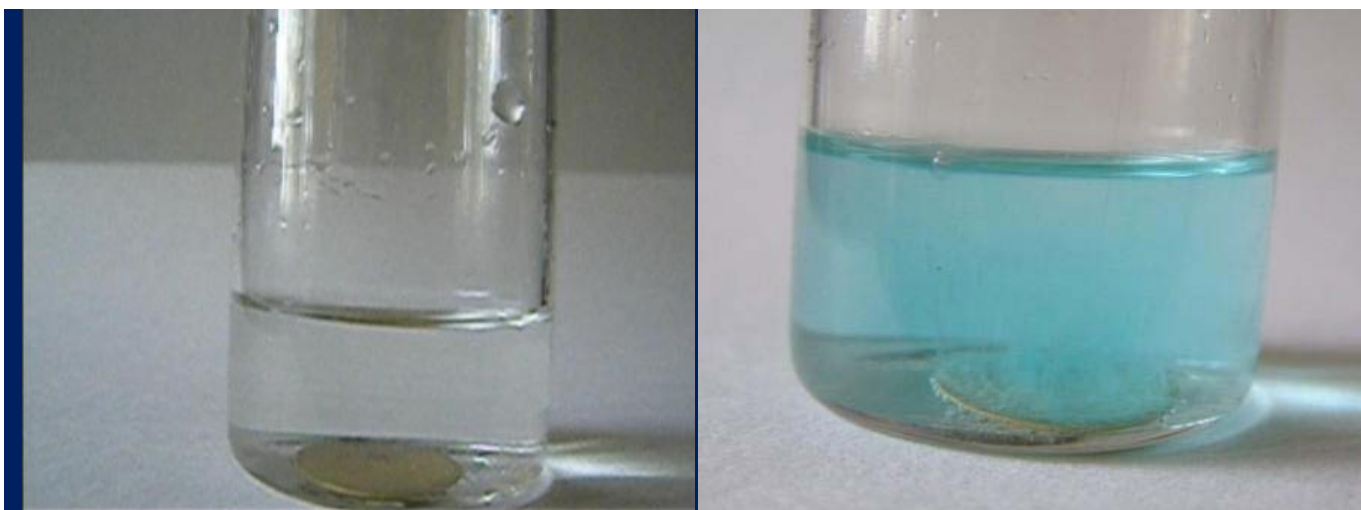




Таким способом можно заполнить сосуд диоксидом азота и использовать его для дальнейших экспериментов (при условии, что допускается наличие паров воды).



Реакция меди с концентрированной азотной кислотой фото В.Н. Витер

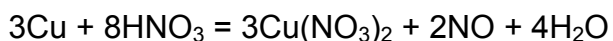


Реакция меди с 20%-й азотной кислотой фото В.Н. Витер

Разбавленная кислота. С разбавленной азотной кислотой медь взаимодействует значительно медленнее, чем с концентрированной. Налейте в стаканчик 20-30 мл



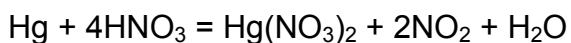
20%-й. HNO_3 и бросьте туда кусочек меди. Будет заметно несильное выделение бесцветного газа $-\text{NO}$, раствор постепенно окрасится в голубой цвет.



Оксид азота, который образуется в реакции можно собрать в колбу или цилиндр методом вытеснения воды и использовать его для экспериментов.

Реакция ртути с азотной кислотой.

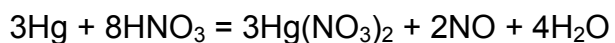
Концентрированная кислота. В стаканчик поместите несколько капель ртути и добавьте 10-15 мл конц. HNO_3 . Накройте стаканчик стеклом. Произойдет активное выделение бурого газа NO_2 , капли ртути будут быстро уменьшаться и скоро полностью растворяться с образованием $\text{Hg}(\text{NO}_3)_2$. Раствор на некоторое время окрасится в зеленый цвет (вероятно из-за промежуточного образования N_2O_3).



Реакция ртути с концентрированной азотной кислотой фото В.Н. Витер



Разбавленная кислота. С разбавленной азотной кислотой ртуть реагирует значительно медленнее. Если к нескольким каплям ртути добавить 10 мл воды и несколько миллилитров конц. HNO_3 , то будет видно несильное выделение бесцветного газа.



Реакция ртути с разбавленной азотной кислотой фото В.Н. Витер

Продолжение в следующих номерах.



фото В.Н. Витер

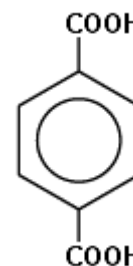


Терефталева кислота из полиэтилентерефталата

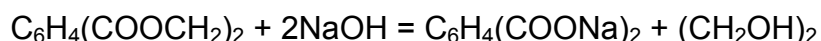
Chromium



Терефталева кислота может быть получена омылением полиэтилентерефталата. Полиэтилентерефталат (ПЭТ) используется для изготовления пластиковых бутылок для напитков, благодаря чему он легкодоступен. Вещество представляет собой полиэфир, который получают поликонденсацией этиленгликоля с терефталевой кислотой (или ее диметиловым эфиром).



Процесс омыления эфиров проводят путем их нагревания со щелочами. Например, можно взять водный раствор щелочи и нагреть в нем кусочки ПЭТ. Однако, это не совсем удобно, поскольку процесс продолжается часы и даже дни, а полученный продукт труднее отделить. Существует возможность провести омыление тонких кусочков ПЭТ при комнатной температуре. Для этого берут слабый раствор NaOH в 75%-м метаноле, продолжительность реакции составляет до одного месяца. Для быстрого проведения процесса омыления предложено использовать раствор NaOH в этиленгликоле, который нагрет почти до кипения (195-200°C). Описание методики приведено в статье [1].



$$192 \cdot x + 80 \cdot x = 210 \cdot x + 62 \cdot x$$

Реактивы:

Этиленгликоль 55 мл:

NaOH 12.0 гр

ПЭТ 22.0 гр

Раствор H₂SO₄, 5 моль/л, 30 мл

Едкий натр взят с некоторым избытком против теоретического, этиленгликоль не принимает участия в реакции, он выступает в роли растворителя.

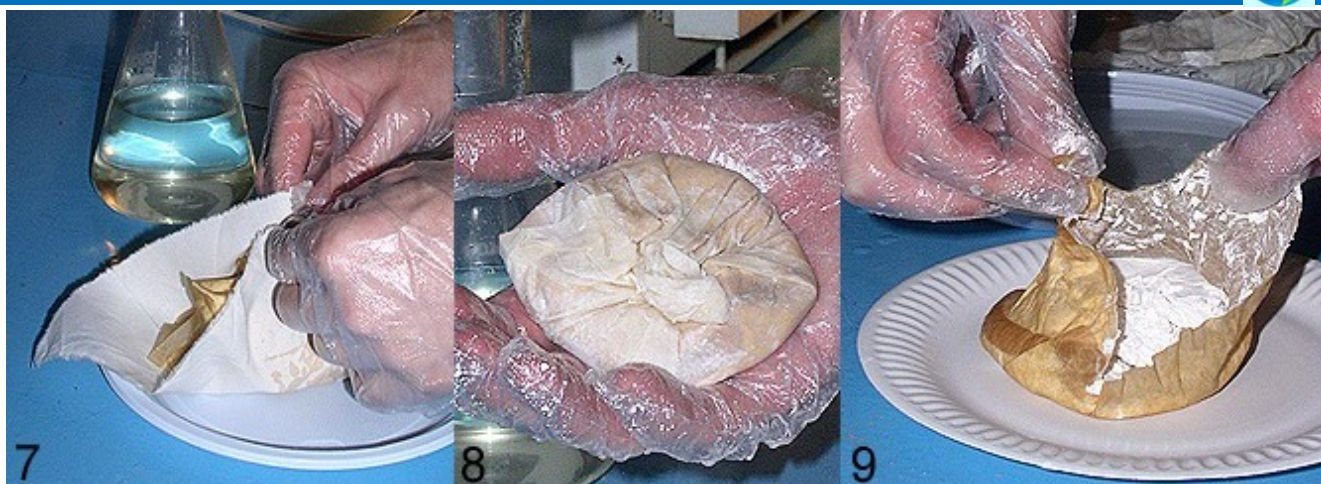


В стальную емкость (миску, консервную банку или небольшую кастрюлю) поместили NaOH, этиленгликоль и ПЭТ. Вещества хорошо перемешали, затем стали нагревать на плитке. Когда смесь начала закипать, плитку выключали, с прекращением кипения нагрев возобновляли. Температура кипения данной смеси около 200°C. Смесь непрерывно размешивали с помощью стального прута. Этот процесс продолжался 20 минут. За это время периода жидкость стала молочно-белой, а кусочки пластмассы постепенно разложились.

Емкость сняли с электроплитки, охладили и добавили 200 мл воды при активном перемешивании. После этого добавили еще воды и продолжили перемешивание – до полного растворения твердого вещества. Всего для этого потребовалось около 400 мл воды. Растворились даже те твердые кусочки, которые по виду напоминали исходный пластик. Далее раствор профильтровали.



К фильтрату добавили 5 М раствор серной кислоты до pH = 2. Сразу же образовался белый осадок. Добавление серной кислоты следует осуществлять в хорошо проветриваемом помещении, поскольку при этом может образоваться некоторое количество диоксана. Контроль pH не является обязательным, поскольку



необходимое количество кислоты легко можно рассчитать. Для нейтрализации 1 моль NaOH берут 0.5 моль H_2SO_4 . Смесь хорошо перемешали и оставили на 30 минут.

Белый осадок отделили с помощью фильтрации. После этого осадок вместе с фильтровальной бумагой поместили в мешочек из ткани и хорошо отжали. Полученную терефталевую кислоту добавили к 500 мл воды, перемешали и снова отфильтровали, чтобы образовался более чистый продукт.

Выход терефталевой кислоты почти равнялся теоретическому. Этиленгликоль можно сконцентрировать из водного раствора и использовать повторно. Упаривание следует производить под вытяжкой, поскольку в присутствии серной кислоты возможно образование диоксана.

Терефталевая кислота почти не растворима в воде. В чистом виде она не имеет запаха. При хранении на воздухе она не расплывается, но слегка гигроскопична. Для окончательной ее сушки и удаление следов органических растворителей необходимо нагревание.

Литература:

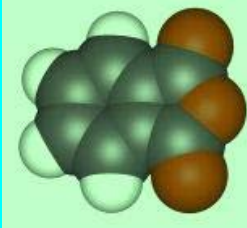
1. A. Oku, L.-C. Hu, E. Yamada, "Alkali decomposition of poly(ethylene terephthalate) with sodium hydroxide in nonaqueous ethylene glycol: A study on recycling of terephthalic acid and ethylene glycol", J. Appl. Polym. Sci. 1997, 63, 595

sciencemadness.org, перевод с английского.



Получение фталевого ангидрида из репеллента «Тайга»

Матвей



В репелленте "Тайга" содержится 35% диметилфталата, что позволяет использовать его для получения фталевой кислоты и фталевого ангидрида.

В стальной емкости разогрейте до кипения конц. раствор гидроксида натрия. К кипящему раствору NaOH при постоянном перемешивании добавляйте репеллент до нейтрализации (**осторожно!**). Процедуру необходимо делать под тягой, поскольку при гидролизе диметилфталата образуется метанол. Полученный раствор профильтруйте, и в горячем состоянии добавьте к нему разб. H_2SO_4 до слабокислой реакции¹. Если выпадет осадок – подогрейте смесь до его растворения.



Фталевая кислота [wikimedia.org](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Phthalic_acid.jpg)

Далее дают раствору остыть при комнатной температуре. Это необходимо для формирования более крупных кристаллов. В результате выпадают прозрачные или слегка сероватые иглы или пластины фталевой кислоты. Когда раствор остынет, охладите его снегом или льдом. При этом в осадок выпадает ещё некоторое количество фталевой кислоты - в виде хлопьев. Осадок отделите декантацией и промойте малым количеством ледяной воды. Далее добавьте к осадку небольшое

¹ Необходимое количество H_2SO_4 рассчитывают исходя из массы взятого NaOH (0.5 моль H_2SO_4 эквивалентны 1 моль NaOH).



количество дистиллированной воды и нагрейте смесь до кипения, приливая горячую дистиллированную воду до полного растворения фталевой кислоты. Оставьте раствор остывать при комнатной температуре. В результате выпадает абсолютно бесцветная фталевая кислота. Далее охлаждают раствор снегом или льдом, что вызывает образования дополнительных порций осадка. Полученный осадок декантируют и сушат.

Сухую фталевую кислоту поместите в маленькую фарфоровую чашечку, и накройте ее круглой колбочкой (также подойдет электрическая лампочка с отбитым цоколем). Внутри колбы поместите снег или ледяную воду. Чашечку нагрейте на песчаной бане. На поверхность колбочки осядут кристаллы фталевого ангидрида.

Полученный продукт следует беречь от влаги.

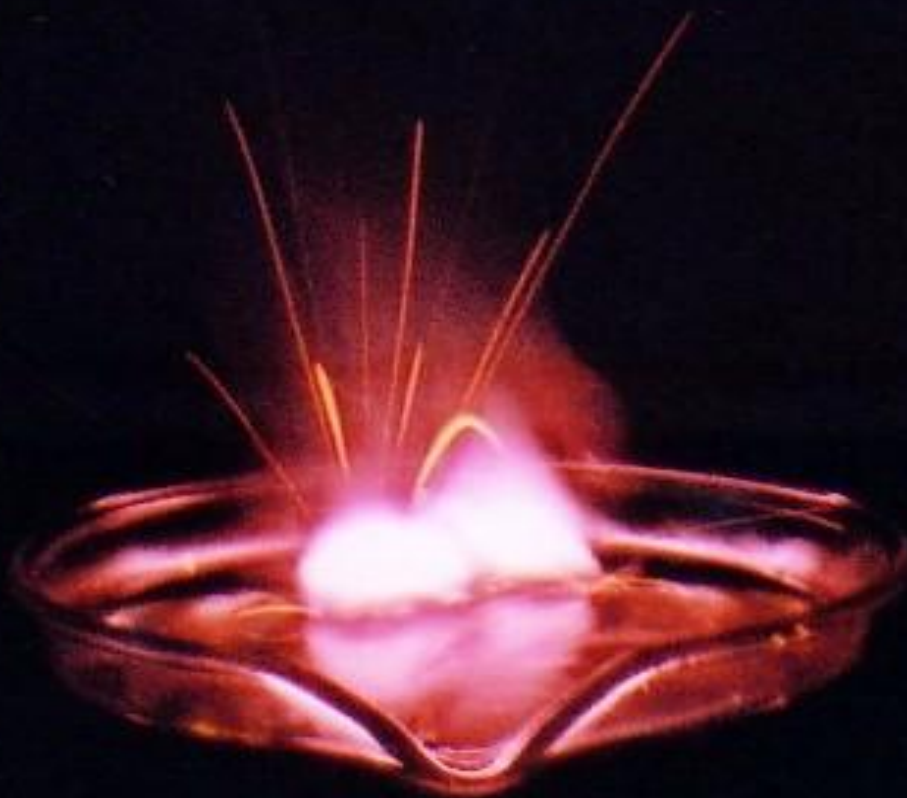
forum.xumuk.ru



Фталевый ангидрид wz-kp.cn



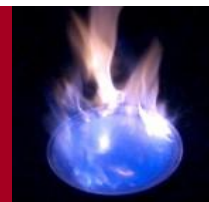
ЮНЫМ ХИМИКАМ





Горение угля и серы в расплаве нитрата калия

В.Н. Витер



В пробирку насыпьте порошок KNO_3 , чтобы высота его слоя составляла 3-4 см. Верхнюю часть пробирки закрепите в штативе под углом 45 градусов¹. С помощью газовой горелки нагрейте содержимое пробирки: сначала аккуратно (чтобы не треснуло стекло), потом сильно – до полного плавления KNO_3 и начала выделения пузырьков кислорода.



Теперь проведем эксперименты по горению угля и серы.

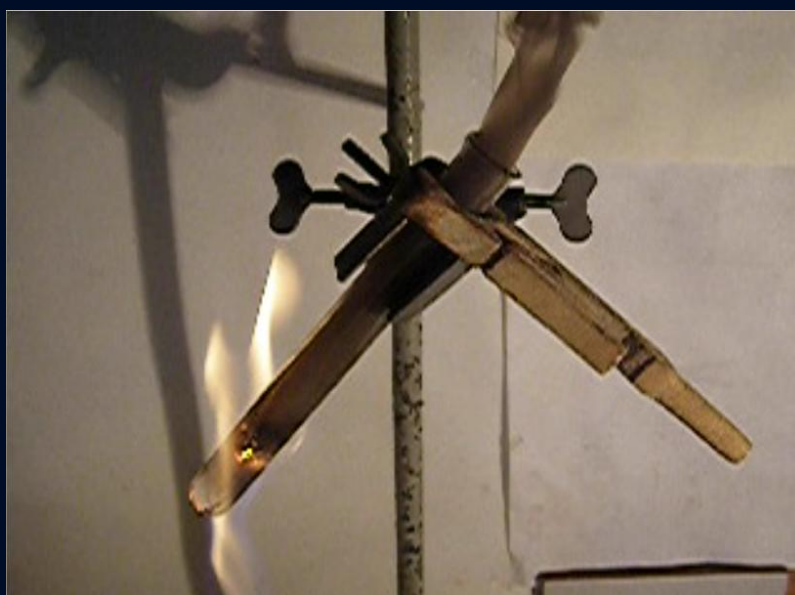
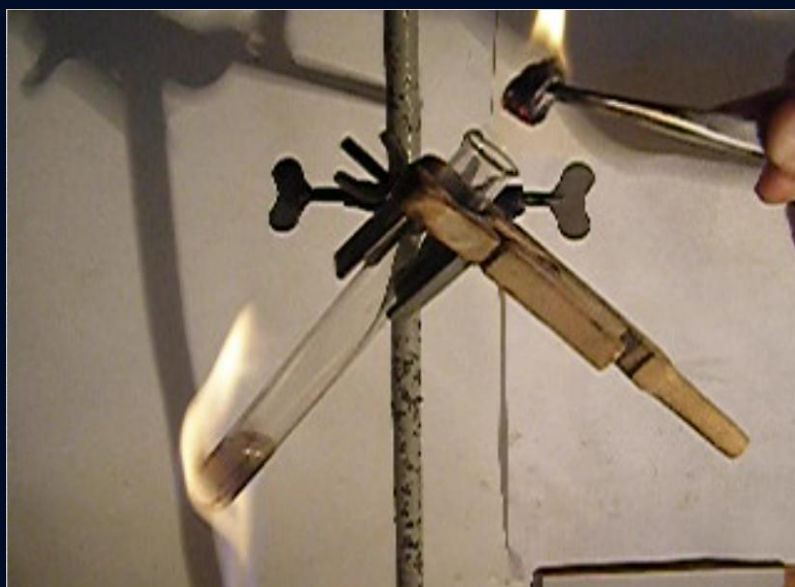
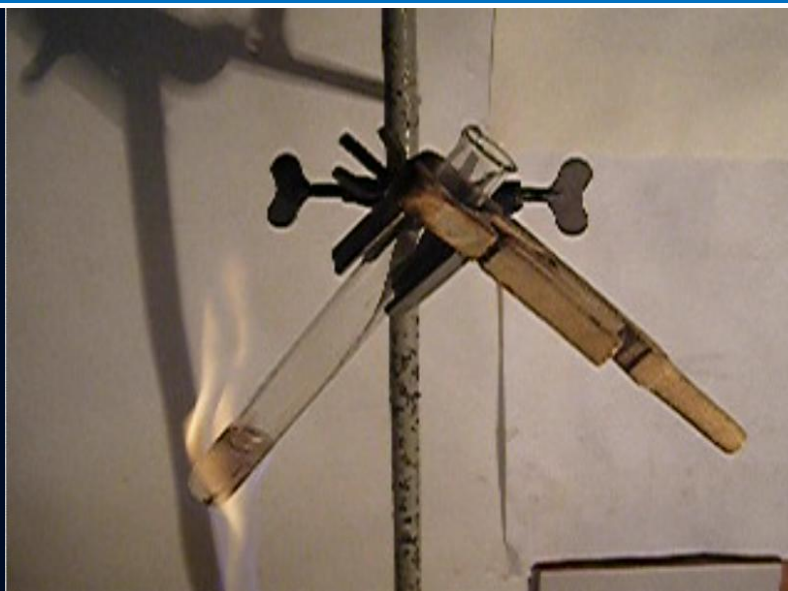
Горение угля в расплаве селитры

Возьмите кусочек дерева (размером примерно в 1 x 1 x 1.5 см) и аккуратно обуглите его в пламени горелки. Когда уголек раскалится, бросьте его в пробирку с расплавом селитры. Не прекращайте нагревать пробирку. Желательно, чтобы пламя горелки было в районе верхней части расплава.

Когда раскаленный уголь коснется расплава KNO_3 , начнется активное его горение. Место контакта будет светиться ярко-желтым, послышится шипение, образуется много черного дыма.

Если уголек в начале опыта погаснет – попробуйте раскалить и кинуть в расплав еще один, при этом не забывайте нагревать в пламени горелки пробирку в том месте, где проходит граница расплав-воздух.

¹ В случае опыта с горением угля пробирку более удобно закрепить почти вертикально.





Горение древесного угля в расплаве KNO_3



Горение серы в расплаве селитры

Нагрейте в пробирке расплав калиевой селитры до начала образования пузырьков кислорода. После этого сосредоточьте пламя горелки немного ниже поверхности жидкости. Киньте в пробирку кусочек серы (размером с горошину). Примерно через полминуты произойдет несколько коротких, но ярких белых вспышек. Это горят пары серы в смеси с кислородом. Немного позже сера в пробирке загорится ярко-желтым пламенем. Постепенно добавляйте новые порции серы. В пробирке будет наблюдаться активное горение, из горлышка будут бить языки желтого пламени. От высокой температуры стекло сильно размякнет и пробирка начнет изгибаться и вытягиваться. Если добавить достаточное количество серы, то в результате плавления дно пробирки отпадет. Последнее обстоятельство придает эксперименту особую эффектность.

Обратите внимание: под пробиркой должен быть металлический лист или лоток с песком. Абсолютно недопустимо присутствие поблизости горючих материалов.

Реакцию можно условно выразить уравнением:



В действительности в результате горения серы также образуются SO_3 и K_2SO_4 .



В расплав KNO_3 кидают кусочек серы



Скоро мы будем наблюдать несколько коротких, но очень ярких вспышек паров



Основная масса серы при этом может не загореться



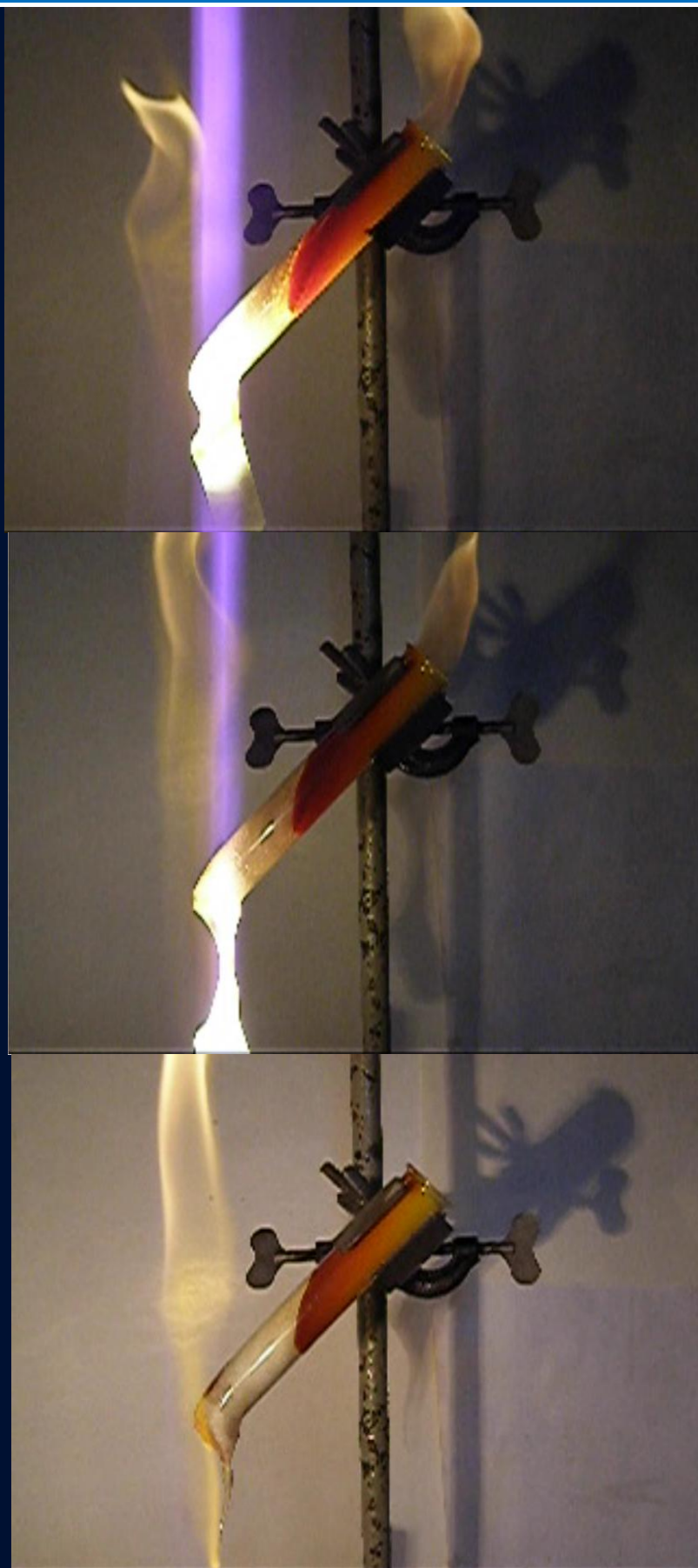
Воспламенение расплавленной серы произойдет немного позже



Аккуратно будем добавлять новые кусочки серы



Пробирка начнет изгибаться и вытягиваться



В результате плавления стекла дно пробирки отпадет фото В.Н. Витер

Горение серы в расплаве KNO_3



Горение угля и серы в расплаве селитры

Два описанных выше эксперимента можно объединить: сперва продемонстрируйте горение угля в расплаве KNO_3 , а потом в эту же пробирку добавьте серу. Таким образом, мы экономим время, что очень важно для демонстрационных опытов. Но у такого решения есть и свой недостаток – после горения угля стенки пробирки покрываются черной сажей, что делает последующее горение серы менее эффективным.

Техника безопасности

Описанные эксперименты связаны с повышенной опасностью: как для самого экспериментатора, так и для зрителей. Поэтому их необходимо выполнять очень аккуратно, но, ни в коем случае не бойтесь.

Работать следует в защитной маске из оргстекла, в крайнем случае – в защитных очках. Берегите лицо и глаза! Поблизости не должно быть никаких горючих предметов. В противном случае, опыт может закончиться пожаром. Под пробирку подставляют металлический лист или лоток с песком. Отверстие пробирки должно быть направлено в сторону от экспериментатора и окружающих. Не следует добавлять серу в расплав селитры слишком быстро – это может привести к выбросу из пробирки кусочков горячей серы.

При съемках экспериментов пострадало около десяти пробирок. Вот некоторые из них:



фото В.Н. Витер



Взрыв смеси магния и перманганата калия

В.Н. Витер



Разотрите в ступке 0.5-1.0 перманганата калия и добавьте к нему полуторный объем порошка магния. Вещества аккуратно перемешайте (смесь не следует растирать!). Высыпьте смесь кучкой на огнестойкую поверхность. Сверху добавьте несколько капель гексана или спирта и подожгите. Отойдите на два метра. Произойдет ослепительная белая вспышка.

Если смесь завернуть в бумажный пакетик, привязать к длинной палке и внести в костер, последует глухой взрыв. Через некоторое время, если поблизости была влага, например снег, вокруг костра появится фиолетовое пятно — в результате взрыва



Взрыв смеси магния и перманганата калия фото В.Н. Витер



кристаллы перманганата калия разлетаются по всему окружающему пространству.

Берегите глаза, поблизости не должно быть никаких горючих предметов. Не увеличивайте количества исходных веществ – это опасно. Вместо магния можно с успехом использовать алюминиевую пудру.



Взрыв смеси магния и перманганата калия, которая была помещена в металлическую гильзу фото Alexander



Гальваническая пара в стакане

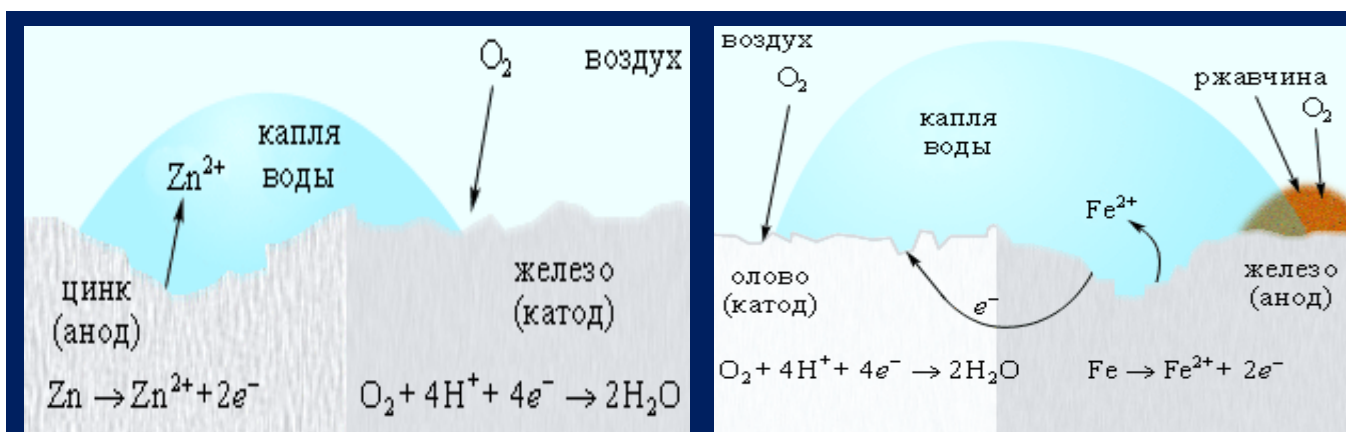
В.Н. Витер



Если железо, цинк или другой активный металл опустить в раствор электролита и прикоснуться к нему кусочком другого металла, который стоит в ряду напряжений правее (например, медь, серебро), то более активный металл будет быстро разрушаться. Это происходит потому, что два разных металла образуют между собой гальваническую пару. В результате ионы более активного металла переходят в раствор – металл окисляется. Электроны, которые при этом освободились, переходят к менее активному металлу. На поверхности менее активного металла эти электроны присоединяет окислитель, который находится в растворе – ионы водорода, растворенный кислород, различные ионы или нейтральные молекулы.

В конечном итоге, активный металл разрушается (окисляется), окислитель восстанавливается, а менее активный металл остается без изменений. Описанный процесс называется электрохимической коррозией.

Подобные реакции лежат в основе работы любых гальванических элементов и аккумуляторов, без которых трудно представить нашу теперешнюю жизнь. Но они могут принести и большой вред, поскольку являются причиной разрушения большого количества изделий из металла – от обыкновенного гвоздя до огромных мостов и трубопроводов.



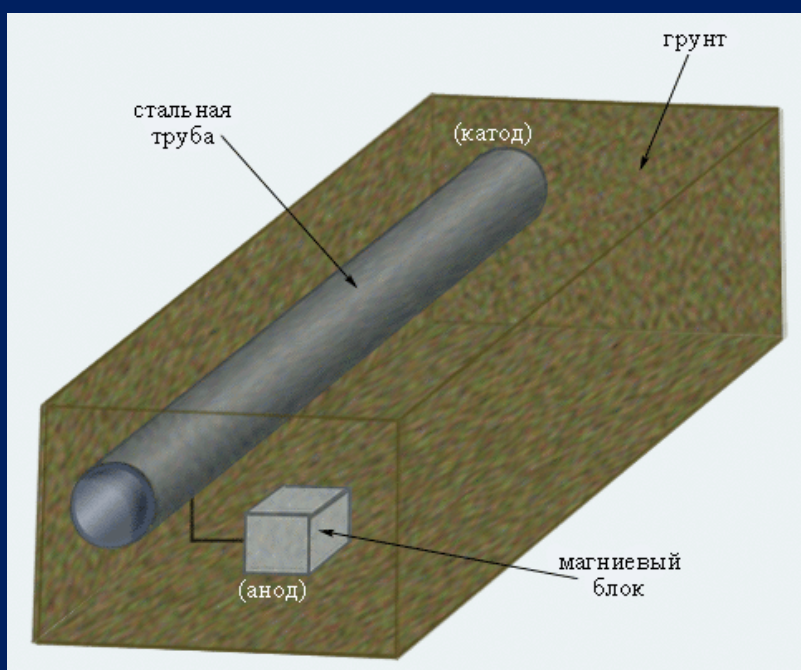
При контакте железа и цинка в присутствии влаги цинк будет постепенно разрушаться, предохраняя железо от коррозии.

При контакте железа и олова все происходит с точностью до наоборот: железо как более активный металл будет разрушаться рис. shkola.lv



Например, если железо во влажной атмосфере будет контактировать с медью или оловом, процесс его ржавления резко ускорится. Поэтому оловянные покрытия защищают сталь только до тех пор, пока не нарушится их целостность. После этого образуется гальваническая пара олово-железо, и сталь будет быстро разрушаться. С подобным явлением люди столкнулись еще в древности, обнаружив, что в морской воде железные гвозди быстро разрушаются в месте контакта с медными листами обшивки кораблей. В результате листы отпадали от корпуса.

Оцинкованное железо наоборот не ржавеет, пока не окислится цинковое покрытие, ведь цинк стоит в ряду напряжений левее железа. Более того, если к корпусу корабля, трубопроводу или другим важным изделиям из железа прикрепить кусочки более активных металлов – цинка или магния, то железо не будет ржаветь до тех пор, пока не разрушится весь цинк или магний. Такой способ борьбы с коррозией называется катодной или протекторной защитой.



Катодная защита трубопровода рис. shkola.lv

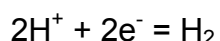
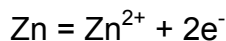
Смоделировать гальваническую пару дома не составляет труда – это один из самых простых экспериментов.

Опустите гранулу цинка в разбавленный раствор серной или соляной кислот. На поверхности металла начнется выделение водорода. Теперь прикоснитесь к цинку зачищенной медной проволочкой. Выделение газа на поверхности цинка почти прекратится, зато теперь пузырьки водорода будут образовываться на поверхности медной проволочки.



Если к кусочку цинка прикоснется медной проволочкой, пузырьки водорода будут выделяться на поверхности меди, а не цинка фото В.Н. Витер

Цинк и медь образуют между собой гальванический элемент. Цинк будет разрушаться, при этом ионы Zn^{2+} переходят в раствор. Электроны от цинка переходят к меди, на поверхности меди, ионы водорода присоединяют электроны и превращаются в атомы, которые объединяются в молекулу H_2 .



Если нарушить контакт медной проволочки и цинка, то выделение водорода на меди прекратится. Теперь газ будет снова выделяться на поверхности цинка.

Теперь проведем второй эксперимент. В два стаканчика налейте одинакового количества разбавленной серной или соляной кислоты. Бросьте в оба стаканчика по несколько гранул цинка или кусочков железа. В обоих случаях начнется выделение водорода.

Первый стаканчик оставьте для сравнения, а во второй добавьте на кончике ножа кристаллов медного купороса $CuSO_4 \cdot 5H_2O$. Выделение водорода во втором стаканчике значительно усилится, а со временем станет видна причина этого явления – образование красного губчатого осадка меди, которая дает с цинком гальваническую пару.



Более того, сравнительно быстрое растворение цинка в первом стаканчике (куда мы не добавляли сульфат меди) также обусловлено образованием гальванических пар на поверхности металла. В цинке и кислоте всегда есть небольшие примеси металлов, менее активных, чем цинк. Именно они образуют на поверхности микроскопические гальванические пары, что значительно ускоряет растворение металла. Очень чистый цинк растворяется в серной или соляной кислоте довольно медленно.

В заключение отметим, два важных факта. Гальванические пары образуются не только благодаря примесям других металлов, они могут возникать и на дефектах кристаллической решетки. Необходимым условием для электрохимической коррозии является одновременное наличие воды и окислителя. На практике роль окислителя чаще всего играет кислород воздуха. Поэтому железо не ржавеет не только на сухом воздухе, но и в воде, из которой удален растворенный кислород.



Кутубская колонна. Сделана из железа. Колонна расположена в Индии недалеко от Дели. Колонна уже почти полторы тысячи лет не разрушается, несмотря на жаркий и влажный климат. Считается, что колонна состоит из почти чистого железа art.1001chudo.ru



Селитра из конюшни

В.Н. Витер



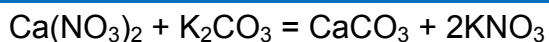
Многие века единственным известным человеку взрывчатым составом был черный порох, основным компонентом которого служит калиевая селитра KNO_3 . Массовое применение пороха привело к окончанию периода феодальной раздробленности. Непрístupные замки теперь перестали быть непрístupными: пушки могли разрушить даже самые прочные стены, которые до этого безуспешно штурмовали многотысячные армии.



expatsportugal.com

Приходилось ли вам задумываться – а как раньше получали селитру? Ведь огромные заводы, на которых производят азотную кислоту и нитраты из азота воздуха, появились только в первой половине 20 века. Единственное природное месторождение калиевой селитры находится в Индии, однако индийская селитра была доступна в Европе далеко не всегда, а главное – не для всех стран. В Чили есть месторождение натриевой селитры, которую так и называют чилийской, но оказалось, что натриевая селитра малопригодна для получения пороха, одна из главных причин – ее гигроскопичность.

На протяжении веков основным источником селитры служили гниющие органические отходы. Для этой цели брали землю из погребов, конюшен, свинарников, выгребных ям и т.п. В результате разложения органических веществ, содержащих азот, образовывался аммиак. Последний окислялся нитрифицирующими бактериями сначала до азотистой, потом до азотной кислоты. Азотная кислота реагирует с карбонатами грунта, образуя нитраты – преимущественно нитрат кальция. Такой грунт обрабатывали горячей водой, фильтровали и добавляли к вытяжке поташ:



Полученный раствор выпаривали, а добытый нитрат калия отчищали перекристаллизацией.

Иногда для KNO_3 селитры делали специальные селитряницы. Мусор, навоз, экскременты, отбросы и прочие органические отходы перемешивали с известью или мелом. По мере перегнивания в селитряницах образовывался нитрат кальция, который вымывали водой и превращали в селитру. Необходимый для этого поташ получали из растительной золы.

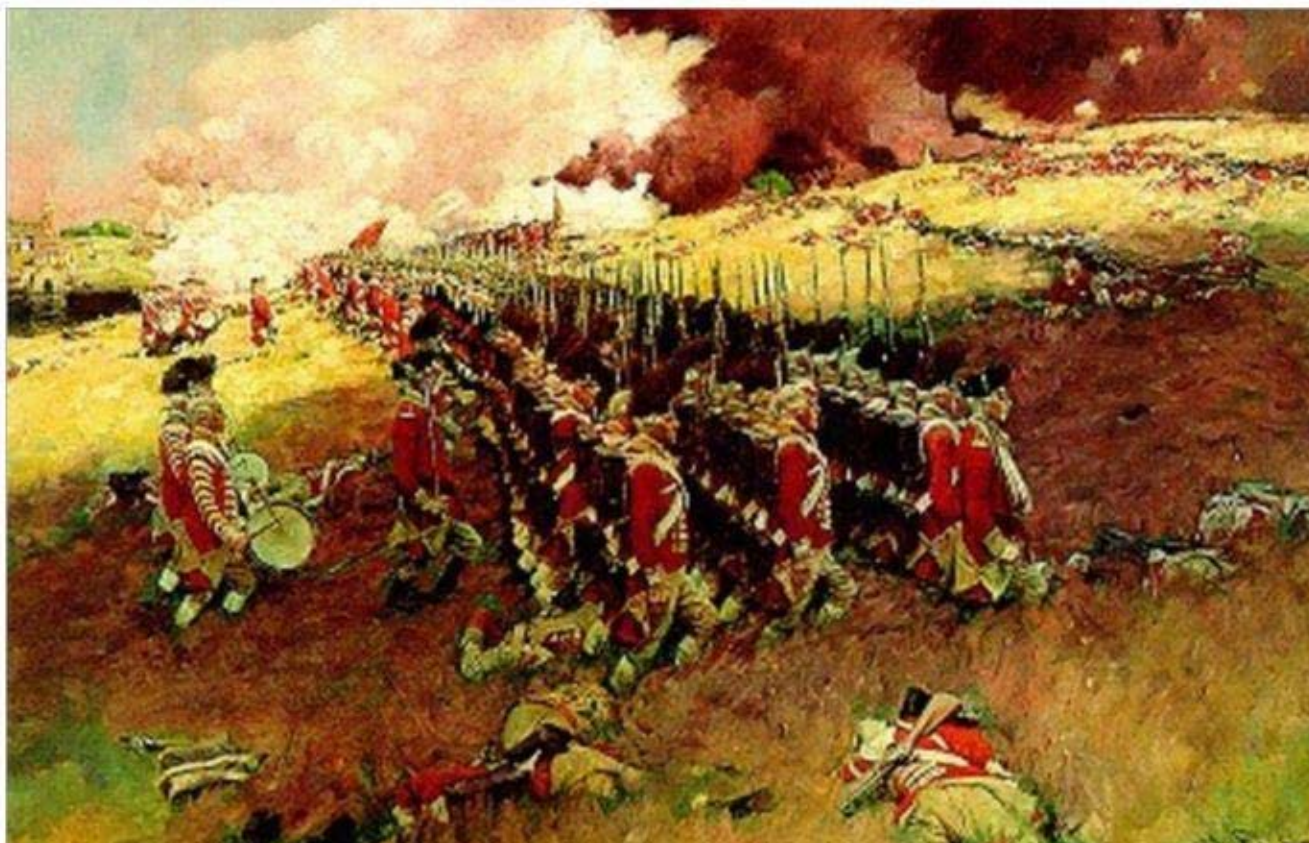


ageofsail.wordpress.com

Не удивительно, что в те времена мировая политика напрямую зависела от доступности калиевой селитры. Во Франции производством селитры занимались специальные сборщики, которые имели королевскую привилегию конфисковать любые органические отходы – не зависимо от желания хозяев. Эта привилегия «право копать» передавалась по наследству. Крестьяне были совсем не в восторге от того, что их дворы были постоянно перекопаны. Кто мог, предпочитал откупаться от бродячих «искателей селитры» взяткой. В результате процветала коррупция, а производство KNO_3 во Франции было низким. Дела изменились к лучшему только тогда, когда Людовик XVI поручил упорядочить производство пороха во Франции Антуану Лавуазье. Ученый предложил ряд технических и административных усовершенствований системы производства селитры. Но наилучший результат дала отмена «права копать», что освободило хозяев от вторжения незваных гостей и дало им стимул получать селитру самостоятельно. В результате производство селитры во Франции резко



возросло. Страна не только обеспечила собственные потребности, но и смогла поставить достаточно пороха в Америку во время Войны за Независимость. Если бы не французский порох, американским партизанам было бы просто нечем стрелять в английские войска – собственных запасов катастрофически не хватало.



wikipedia.org

С тех пор прошло много времени, к сожалению, в мире мало что изменилось – и сегодня стратегические ресурсы служат причиной конфликтов и даже войн между государствами. Самый яркий пример этому – нефть.

Но в будущее следует смотреть с оптимизмом: благодаря развитию химии зависимость от конкретных видов природных ресурсов будет уменьшаться. Еще в начале двадцатого века человечество нашло альтернативу природной калиевой и натриевой селитре. В наше время уже никого не удивит заводы по производству соединений азота из воздуха. Не вызывает сомнения, что в двадцать первом веке будет найдена альтернатива нефти и природному газу – у нас просто не осталось другого выхода.

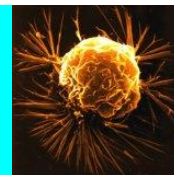


Наука и Образование





Акулы болеют раком



Гэри Острендер, профессор кафедр биологии и сравнительной медицины университета Джона Хопкинса (Johns Hopkins University, Medicine) опубликовал работу, разбивающую расхожую байку о том, что "акулы не болеют раком" и "поедая акулий хрящ от рака можно излечиться". А стремительный взлет популярности акульего хряща Острендер назвал триумфом маркетинга псевдонауки.

Бесполезное лечение с помощью хряща нанесло колоссальный вред и людям, и акулам. Пациенты, уверовав в "акульи чудеса", отказывались от других видов терапии и умирали, а численность акул, по понятным причинам, стала сокращаться.

Ученый приводит 40 примеров опухолей у акул. И добавляет, что даже сам автор книги "Акулы не болеют раком" (1992 год) — Вильям Лейн (William Lane), ставший "отцом" нынешней волны "акульей" терапии, сам признавал, что, фактически, акулам "известно" это заболевание, но базировал свои выводы о свойствах экстракта хряща на неких опытах, в которых экстракт, казалось, подавлял рост опухоли.

Острендер утверждает: есть вероятность, что какой-нибудь компонент хряща, будучи химически очищенным, мог бы послужить базой для создания лекарства, и если



wordpress.com



бы еще это вещество можно было бы точно доставить к месту опухоли внутри организма. Но это — дело будущих исследований и долгих опытов. Вместо этого Лейн пошел по простому пути, введя в заблуждение людей, что, мол, простое поедание хряща может спасти их от любой разновидности рака.

Острендер напоминает, что, несмотря на более чем десятилетнюю историю "лечения" акульим хрящом, еще ни одно клиническое исследование не доказало его антираковые свойства.

Открытия и гипотезы



mail.colonial.net



theage.com.au



Двойка по химии

Юлия Латынина



«Впервые на моей памяти при переводе с языка на язык куда-то подевались 24 тонны наркотиков»

В начале октября Дума в первом чтении приняла поправки к закону «О наркотических средствах и психотропных веществах». Поправки устанавливают списки прекурсоров, то есть веществ, применяющихся для изготовления наркотиков, и дают ФСКН все полномочия контролировать оборот прекурсоров.

Надо сказать, что для истории взаимоотношений Госнарконтроля и химии надо ввести специальную науку: химическую филологию.

Суть дела вот в чем. Есть Конвенция ООН по борьбе с наркотиками 1988 г. К конвенции было приложено два списка. Один — «прекурсоры», т.е. химические полупродукты, которые в одну стадию могут быть превращены в наркотик. Другой — «основные химические вещества». Эти вещества не являлись прекурсорами, то есть изготовить из них наркотик было нельзя, но они могли использоваться для обработки прекурсоров или их получения.

За веществами из обоих списков требовался контроль, но в рамках здравого смысла. Например, в «основные химические вещества» ООН включила серную кислоту, используемую при первичной переработке кокаинового листа в кокаиновую массу. Серной кислоты в России производится 11,5 млн тонн, и вряд ли сколько-нибудь заметное количество от этого объема уходит на переработку коки. Возможно, цистерна серной кислоты, отгруженная в Колумбию, и может вызвать вопросы у ФСКН. Но вряд ли торговца серной кислотой стоит приравнивать к наркодилеру. Однако в России это и произошло: в 1998 году наш закон о наркотиках обозвал все эти ооновские вещества «прекурсорами».

Другая лингвистическая каверза случилась в 1991 году. В СССР было понятие «сильнодействующие ядовитые вещества». То есть не просто, а еще и сильно ядовитые. Как цианистый калий. А в 1991 году пленум Верховного суда СССР впервые упомянул списки «сильнодействующих и ядовитых веществ». Одна маленькая буква «и», вставленная в словосочетание, изменила его смысл и мигом создала целых два класса веществ, которые не имеют аналогов на Западе. Открытые людьми в погонах,



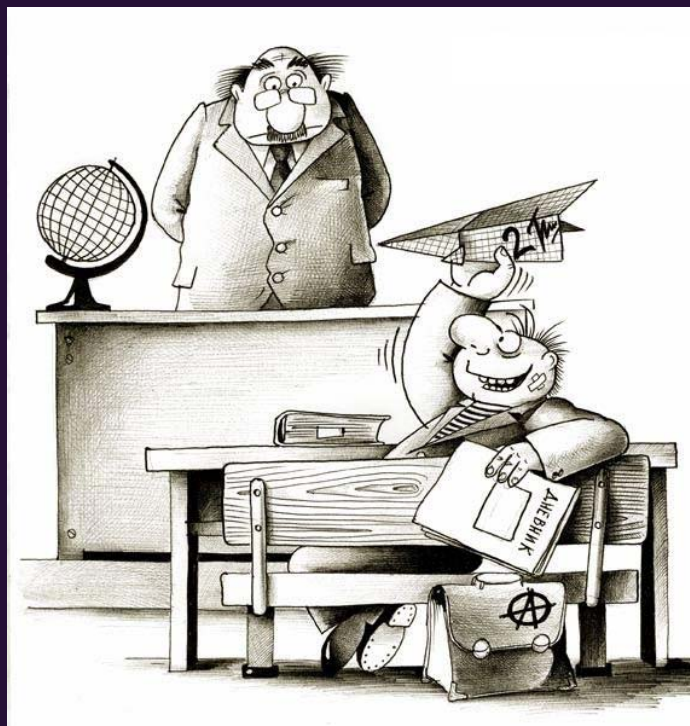
Цистерна с концентрированной серной кислотой krunk.org

эти вещества имели удивительное химическое свойство: за них можно было получить срок.

Надо сказать, что все эти химические открытия не внедрялись активно в жизнь до 2003 года, когда в России был учрежден Госнарконтроль. Во главе ведомства стал бывший борец с диссидентами Черкесов, а основной его костяк сформировали офицеры распущенной Налоговой полиции.

И тут началось! Согласно русскоязычному отчету ФСКН «Тенденции незаконного оборота наркотиков в РФ, 2005 г.», из 138745 кг изъятых в России наркотиков и приравненных к ним веществ 30,653 кг составила марихуана, 4676 кг составил героин, 2101 кг — гашиш, 1523 кг — опий, 109 кг — кокаин. (То есть кокаин-героин-гашиш-опий вместе не дотягивают до 40 тонн, не то что до 138.) Еще больше поражает англоязычный вариант отчета: там в точно такой же таблице с теми же цифрами по героину, кокаину и марихуане «138 тонн» превратились в «114 тонн» — филологическое явление само по себе не менее замечательное, чем зачисление серной кислоты в прекурсоры. Впервые на моей памяти при переводе с языка на язык куда-то подевались 24 тонны наркотиков.

И вот теперь поправки вводят три списка прекурсоров. В отношении первого устанавливаются «особые меры контроля», в отношении второго — «общие меры контроля», в отношении третьего «допускается исключение некоторых мер контроля».



anekdot.ru

В третьем списке — ацетон, серная кислота, соляная кислота, толуол, уксусная кислота. Контроль распространяется также на соли прекурсоров.

«При осуществлении деятельности, связанной с оборотом прекурсоров, любые операции, при которых изменяется их количество, подлежат регистрации в специальных журналах... Журналы хранятся в течение 10 лет после внесения в них последней записи». Лица, «осуществляющие деятельность, связанную с оборотом прекурсоров, обязаны информировать ФСКН о каждом случае, когда количество поставленного или заказанного прекурсора превышает производственные нужды».

Серной кислоты мы производим 11,5 млн тонн по цене от 50 до 200 долл. за тонну, соляной — 7,6 млн тонн по цене 100—300 долл. за тонну, толуола — полмиллиона тонн по цене 500 долл. за тонну, ацетона — 300 тыс. тонн по цене 500 долл. за тонну.

Поле действия перед ФСКН открывается необыкновенное. Несложно посчитать, что если в 2005 году ФСКН конфисковала 138 тонн (или 114, в переводе на английский) наркотиков, сильнодействующих веществ и прекурсоров, то уже в 2008-м она сможет конфисковать 20 млн тонн наркотиков, причем для этого совершенно не надо будет сидеть в засадах и нарываться на пулю. Достаточно будет прийти на Рязанский НПЗ или Медногорский ГОК.



Завод серной кислоты

batemanengineering.com, mecsglobal.com, outotec.com, hydrocarbonengineering.com

<http://chemistryandchemists.narod.ru/>



Надобно сказать, что в списках ФСКН есть огромное упущение. В них забыты два вещества, одно из которых часто, а другое почти всегда используется при производстве наркотиков. Это бензин и вода. Кроме того, в них забыт этиловый спирт, являющийся прямым прекурсором этилового эфира, и яблоки — прекурсор уксусного ангидрида. Надеюсь, что ФСКН включит спирт, воду и яблоки в список контролируемых им веществ. Бензин лучше не включать — углеводороды у нас контролирует сам В.В. Путин.

Может создаться впечатление, что ФСКН руководствуется исключительно правилом: ужесточить контроль над наркотиками. Спешу вас обрадовать, что это не так. Предшествующие поправки в закон о наркотиках, предложенные ФСКН и уже одобренные Думой, крайне либеральны.

Эти поправки обосновываются вот чем. Наркотики надо не только уничтожать, их надо исследовать, и на закупку аналитических образцов Россия ежегодно тратит аж 2 млн долл. И вот чтобы сэкономить эти 2 млн долл., поправки разрешают ФСКН не уничтожать наркотики в целях «изготовления и использования отечественных аналитических образцов». А так как изготовленные образцы надо как-то возить, то поправки устанавливают «особый порядок ввоза» в Россию изъятых наркотиков, разумеется, «для взаимного обмена образцами наркотических средств, психотропных веществ и прекурсоров».

То есть по-простому: сотрудники ФСКН могут теперь хранить и возить наркотики, а обычные люди без разрешения сотрудников ФСКН не могут покупать серную кислоту. Остается только порекомендовать третью поправку: «в целях пополнения бюджета» разрешить ФСКН реализовывать наркотики и приравненные к ним 20 млн тонн прекурсоров «через ФГУПы с зачислением выручки на личные счета сотрудников».

Новая газета, 11.10.2007



gdn.com.ua

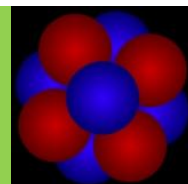


Научный Юмор





Открыт новый химический элемент



Ученые Калифорнийского университета недавно открыли самый тяжелый химический элемент, известный науке, и назвали его Административ (Ad).

Административ совсем не имеет протонов и электронов, поэтому его атомный номер равен 0. Однако он содержит 1 нейтрон, 125 помощников нейтронов, 75 вице-нейтронов и 111 помощников вице-нейтронов, которые все вместе дают ему атомную массу 312 единиц.

Все эти 312 частиц удерживаются вместе благодаря постоянному обмену мельчайшими, подобными мезонам, частицами, которые ученые назвали указаонами. Указаоны совершают бесконечное беспорядочное движение от одной частицы к другой.

Поскольку административ не содержит электронов, он абсолютно инертен. Тем не менее, его можно обнаружить химическим способом, поскольку административ замедляет любую реакцию, которая происходит в его присутствии. По словам исследователей, даже небольшое количество административа замедляет время протекания реакции, которая в обычных условиях происходит за одну секунду, до четырех дней.

Административ имеет период полураспада около трех лет. Однако он не распадается так, как это делают обычные элементы, вместо этого административ подвергается реорганизации - небольшая часть помощников нейтронов, вице-нейтронов и помощников вице-нейтронов просто меняются местами.



molgvardia.ru

В действительности атомная масса административа имеет свойство увеличиваться со временем, поскольку время от времени при каждой реорганизации совместное действие одного или нескольких указаонов может привести к возникновению новых помощников нейтронов, вице-нейтронов и



помощников вице-нейтронов. Таким образом, появляются изотопы административия с атомной массой гораздо больше, чем 312.

В редких случаях при особо высокой концентрации указонов может возникнуть новый нейтрон. В этом случае происходит распад ядра административия на две части, каждая из которых начинает испускать огромное количество указонов и очень быстро достигает массы в 312 единиц и более.

Вообще свойство указонов при высоких концентрациях порождать нейтроны, натолкнуло ученых на интересную гипотезу о самозарождении административия в результате накопления критической массы указонов. Сейчас ученые обрабатывают информацию, чтобы вычислить эту критическую массу.

chemworld.narod.ru



caricatura.ru



Несерьезно о серьезном



Интересные опечатки:

*Кандидат химических наук

*Фирме на постоянную работу требуется химик–технолох

Название института	
Официальное	Неофициальное
Институт проблем литья	Институт литья проблем
Институт проблем моделирования	Институт моделирования проблем
Институт проблем сорбции	Институт сорбции проблем

В чём разница между ослом и ишаком?

Ишак - это должность, а осёл - учёная степень.

Почетная должность:

зав. кафедры акустики вакуума

Девиз чиновника:

Чем толще наши морды, тем теснее наши ряды...

На лабораторных работах студентов учат такой важной дисциплине как подгонология.

Как правильнее сказать:

Кандидат докторских наук или доктор кандидатских наук?



Разное



Как из обезьяны сделать человека?

Клетка. В ней 5 обезьян. К потолку подвязана связка бананов. Под ними лестница. Проголодавшись, одна из обезьян подошла к лестнице, с явными намерениями достать банан. Как только она дотронулась до лестницы, вы открываете кран и со шланга поливаете **всех** обезьян очень холодной водой. Проходит немного времени, и другая обезьяна пытается полакомиться бананом. Снова вы устраиваете холодный душ...

Воду отключили.

Третья обезьяна, одурев от голода, пытается достать банан, но остальные хватают ее, не желая холодного душа.

А теперь, уберите одну обезьяну из клетки и замените ее новой обезьяной. Она сразу же, заметив бананы, пытается их достать. К своему ужасу, она увидела злые морды остальных обезьян атакующих ее. После третьей попытки обезьяна поняла, что достать банан ей не удастся. Теперь уберите из клетки еще одну из первоначальных пяти обезьян и запустите туда новенькую. Как только она попыталась достать банан, все обезьяны дружно атаковали ее, причем и та, которую заменили первой (да еще с энтузиазмом).



brisbanetimes.com.au



liveinternet.ru



И так, постепенно заменяя всех обезьян, вы придете к ситуации, когда в клетке окажутся 5 обезьян, которых водой вообще не поливали, но которые не позволят никому достать банан.

Почему? **Потому что так тут заведено.**

Пользователям компьютера.

Знайτε - пора остановиться, если:

- в поездке вы проводите большую часть времени с ноутбуком на коленях, сдав ребенка в багаж.
- жена говорит, что общение весьма важно в браке, и вы покупаете второй компьютер и делаете дома локалку, чтобы можно было поболтать с женой по аське.
- вы решаете остаться в институте еще на годик или два ради бесплатного доступа в интернет.

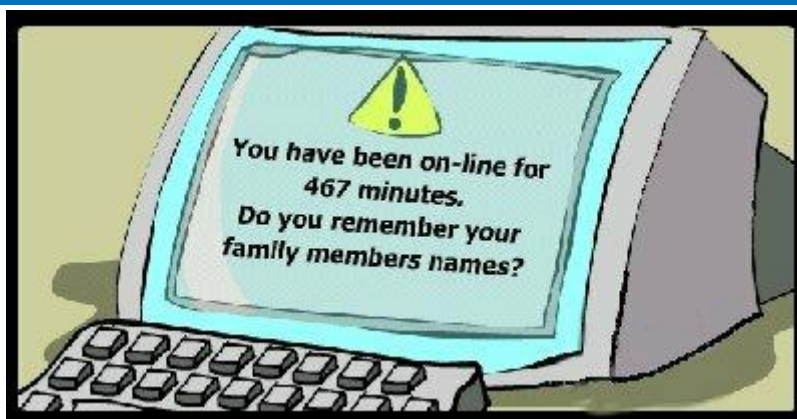


"Not tonight. Didn't you get my email?"

[.buildagreenpc.com/Humor.html](http://buildagreenpc.com/Humor.html)



- вы считаете, что неудачники - это люди с модемами на 28.8 kbs.
- вы используете смайлики в обычной, бумажной почте.
- вы не знаете пол трех своих лучших друзей, потому что у них нейтральные ники, а



[.buildagreenpc.com/Humor.html](http://buildagreenpc.com/Humor.html)

спросить вам не приходило в голову.

- делая дома ремонт, вы долго не можете решить - наклеить обои или растянуть одну картину на всю стену.

- чтобы улыбнуться, вы наклоняете голову вбок на 90 градусов.

- купание в ванной вы называете "даунлодинг".

- каждый раз, выключая модем, вы оказываетесь в ужасной пустоте и испытываете колоссальное чувство вины, словно предали лучшего друга.

- новым знакомым вы представляетесь как "Вася @ мэйл точка ру".

- ваше сердце начинает биться чаще, если в телевизионной рекламе вы видите адрес сайта какой-либо компании.

- выходя из комнаты, вы включаете динамики на полную громкость, чтобы не пропустить момент, когда придет новая почта.



barkat.com.ua

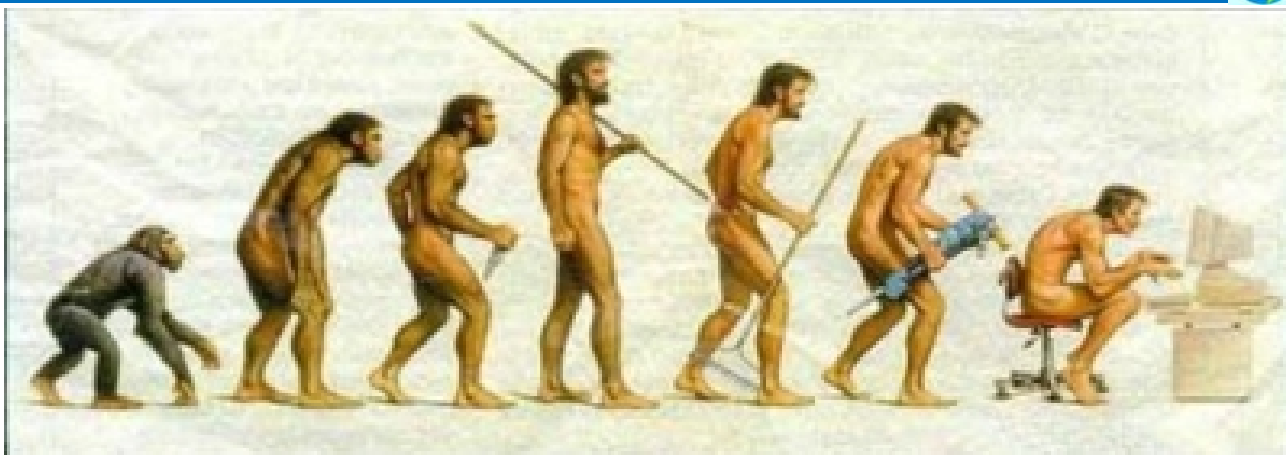
- у всех ваших друзей и знакомых в имени есть символ "@".

- у вашей собаки есть своя домашняя страничка.

- вы не можете позвонить родителям - у них нет модема.

- вы проверяете электронную почту. Если новых сообщений нет, вы проверяете ее снова.

- встав в три часа ночи, чтобы сходить в туалет, вы остаетесь у компьютера до утра.



storage.msn.com

- жена начала запрещать вам брать ноутбук в постель.
- ваших детей зовут Яху, Рамблер или Тёма.
- у вас есть татуировка, гласящая "This body best viewed with Internet Explorer 4.0 or higher".
- попав в ДТП, вы инстинктивно ищете кнопку "Back".
- прочитав это, первым делом вы пересылаете данный текст другу.

Профессиональные особенности или как кто напивается:



ljplus.ru books и .interros.ru



Плотник - в доску. Стекольщик - вдребезги. Извозчик - в дугу. Сапожник - в стельку. Портной - в лоскуты. Пожарный - в дымину. Гробовщик - в смерть. Свинарка -



до пороссячьего визга. *Охотник* - в дупель. *Шофер* - в баранку. *Железнодорожник* - в дрезину. *Футболист* - в аут. *Повар* - в сосиску. *Бондарь* - в бочку. *Лесник* - в шишку. *Музыкант* - в дудку. *Электрик* - в отключку. *Математик* - в ноль. *Физкультурник* - в лежку. *Медик* - до потери пульса. *Физик* - до потери сопротивления. *Химик* - до выпадения в осадок. *Писатель* - до ручки. *Журналист* - до точки. А *астрофизик* - до звезд из глаз. Зато красиво...

@@@@@

Математики до сих пор верят, что пересечение двух плоских шуток дает одну тонкую.

@@@@@

Чтобы правильно задать вопрос, нужно знать больше половины ответа.

@@@@@

Работа — не волк, а произведение мощности на время.

@@@@@

— Сила — в чем? В деньгах?

— Нет, в ньютонах.

@@@@@

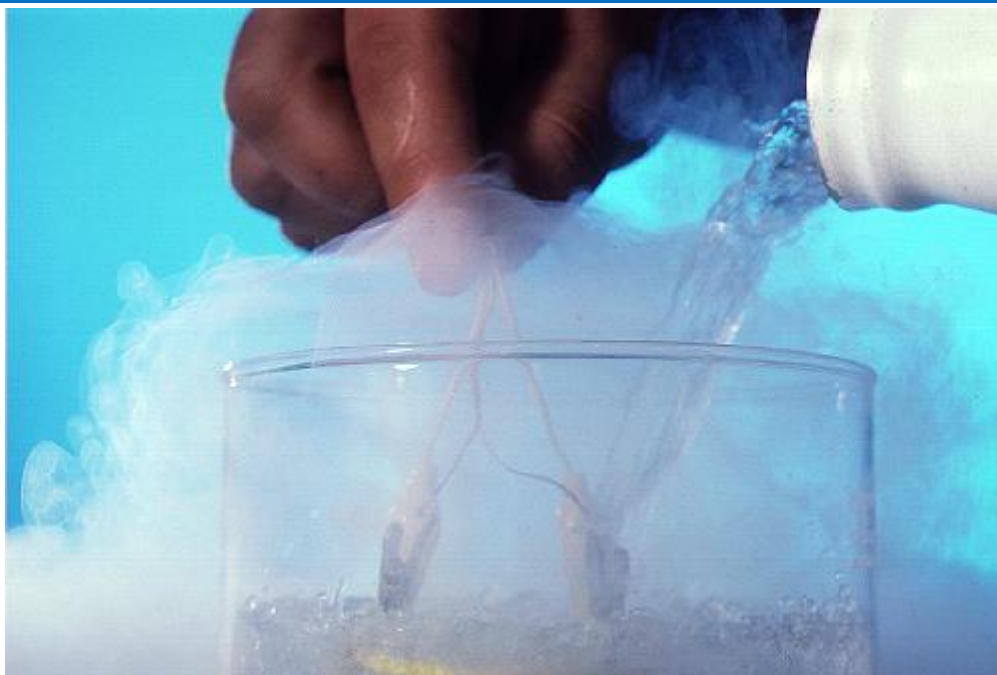
Если вы чехол с компьютера снимаете чаще чем платье с вашей подруги, то вы уже давно научный сотрудник.

@@@@@

«Вселенная расширяется!» — заявляют астрономы. Скоро она уже не сможет покоиться на трёх китах, которые поддерживают её в течение последних 100 млрд. лет.

@@@@@

Окурок, упавший в емкость с жидким азотом, не «распадается на невидимые атомы», как думают некоторые молодые учёные. Его вполне можно достать пинцетом, примотанным к ручке швабры, и докурить.



encarta.msn.com

@@@@@

Многие учёные полагают, что проводимые ими разработки уникальны. Во избежание подобного рода ошибок советуем почитать специальную литературу.

@@@@@

Данное утверждение не является истинным. Более того, оно даже и не ложно.

(Паули В.)

@@@@@

О физика, спаси меня от метафизики!

(Ньютон И.)

@@@@@

Раньше, чем разрывать навозную кучу, надо оценить, сколько на это уйдет времени, и какова вероятность того, что там есть жемчужина.

(Мигдал А. Б.)

@@@@@

Папа поучает сына:



- Запомни, сынок, умный человек всегда во всем сомневается.

Только дурак может быть полностью уверенным в чем-то.

- Ты уверен в этом, папа?

- Абсолютно.

@@@@@

Диалог на экзамене:

- Знаешь?

- Знаю.

- Что знаешь?

- Предмет знаю.

- Который предмет?

- Который сдаю.

- А какой сдаешь?

- Нуу... Это Вы уже придираетесь!

@@@@@

"Уравнение было очень сложным, но профессор с присущей ему скромностью назвал его обыкновенным."

@@@@@

Отец Вовочки на родительском собрании:

— Ну что ж поделаешь, Вовочке в одно ухо влетело, в другое вылетело...

Учитель физики со своего места:

— Ошибаетесь, звук в вакууме не распространяется...

@@@@@

С раскрытым ртом слушает свою жену Иван Петрович, чтобы давление на



барабанные перепонки снаружи и изнутри было одинаковым...



newscientist.com

@@@@@

На конечной станции кондуктор осматривает вагоны и в одном видит на лавочке заснувшего студента, а рядом лежит книжка Ландау «Теория поля».

Кондуктор будит студента:

— Ну вставай, агроном, приехали!

@@@@@

Черные дыры образовались там, где Бог поделил на ноль.

@@@@@

На экзамене по физике преподаватель решил просмотреть конспект студента, с удивлением обнаруживает пустые страницы и естественно спрашивает почему.

— Как же, — отвечает студент — вы же говорили записывать только умные мысли.

@@@@@

Экзаменатор спрашивает студента: — Расскажите мне, как работает трансформатор.



— Ж-ж-ж.

— Два. Неправильно. Трансформатор работает так: у-у-у.



ermeta.ru

@@@@@

Всех исследователей можно поделить на две категории. Одни – ученые – лепят бублики, другие – параученые – эксплуатируют дырки.

@@@@@

Уроки информатики - это такие уроки, на которых дети пытаются научить хотя бы одного из учителей пользоваться компьютером.

@@@@@

Идут испытания нового лекарства. Пациенты поделены на две группы -опытную и контрольную. Один из пациентов заходит к врачу:

- Доктор, почему вы заменили мой препарат?

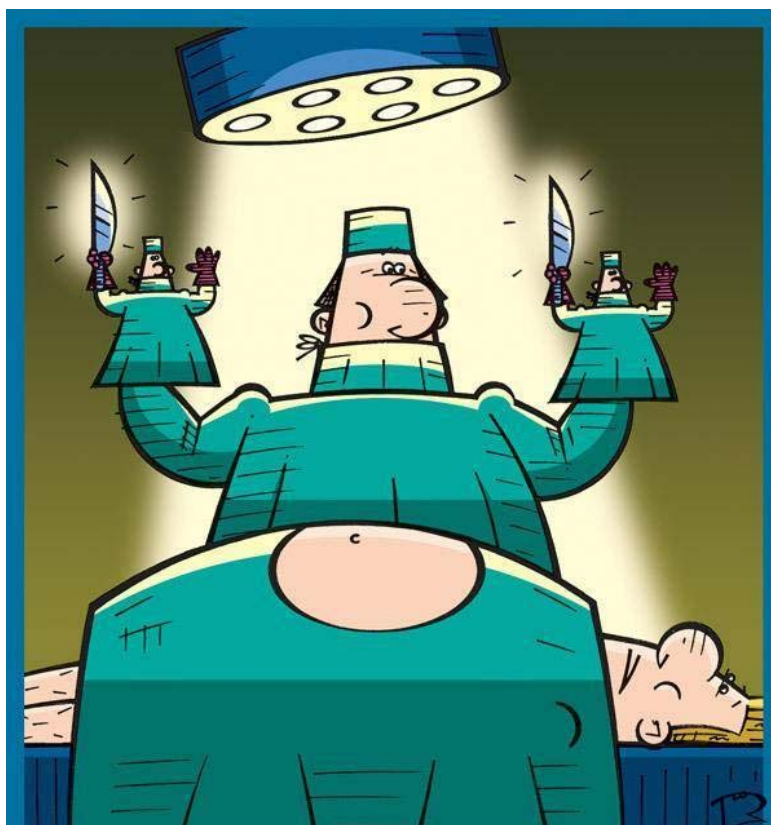
Доктор (очень осторожно):

- А что заставляет вас думать, что я его заменил?

- Понимаете, раньше, когда я кидал эти таблетки в унитаз, они плавали, а теперь вдруг стали тонуть.



@@@@@



hata.do.am

В кабинете у окулиста.

- Читайте нижнюю строчку!
- Напечатано в типографии "Нижегородполиграф" 5000 экз. заказ 242.

@@@@@

Читая состав конфеты типа "Чупа-чупс", понимаешь, что для здоровья лучше съесть палочку, на которой она держится.

@@@@@

Решили дед с бабкой испечь колобок. туда-сюда, а муки-то и нет. Вот дед и отчитывает бабку:

- А по сусекам-то скребла?
- Скребла!
- А по амбарам помела?
- Помела!



- А клавиатуру вытряхивала?



geeksbearinggifts.com

@@@@@

Долго не был дома. У тараканов начались голодные обмороки.

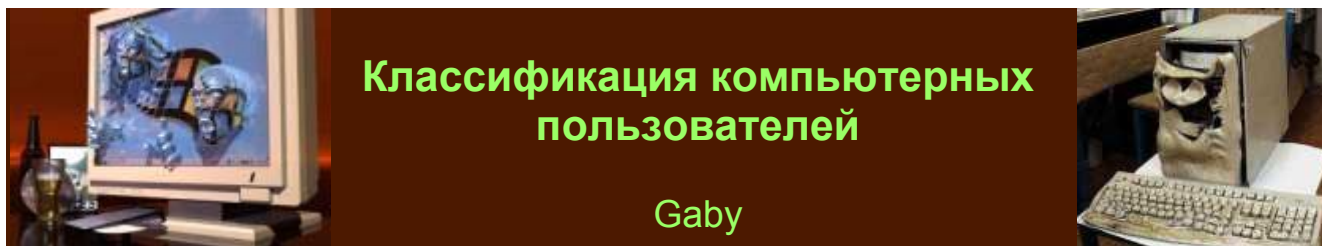
@@@@@

Приходит программист к пианисту - посмотреть на новый рояль. Долго ходит вокруг, хмыкает, потом заявляет:

- Клава неудобная - всего 84 клавиши, половина функциональных, ни одна не подписана, хотя... шифт нажимать ногой - оригинально.



grafamania.ne



Классификация компьютерных пользователей

Gaby

1) Чайник.

Думает о себе как о начинающем пользователе. При малейшем зависании компьютера впадает в панику .

Ключевая фраза: "Я только вот сюда нажал, а он...."

Откликается на обращение: "Господи, опять ты!". "А ты ЕГО в розетку включал?"

Аськой пользоваться не умеет.

Питается: домашними обедами и ужинами.



buildagreenpc.com

2) Экспериментатор.

Думает, что он продвинутый пользователь. При зависании компьютера начинает жать на три клавиши (Ctrl-Alt-Del), потом, а на резет (reset), затем звонить другу-Админу и жаловаться на жизнь.



Ключевая фраза: "Ты не знаешь, как я это сделал?"

Откликается на обращение: "И ничего, уважаемый, не трогай!"

Аськой пользуется со щенячьим восторгом.

Питается: бутербродами и домашними ужинами.

3) Геймер.

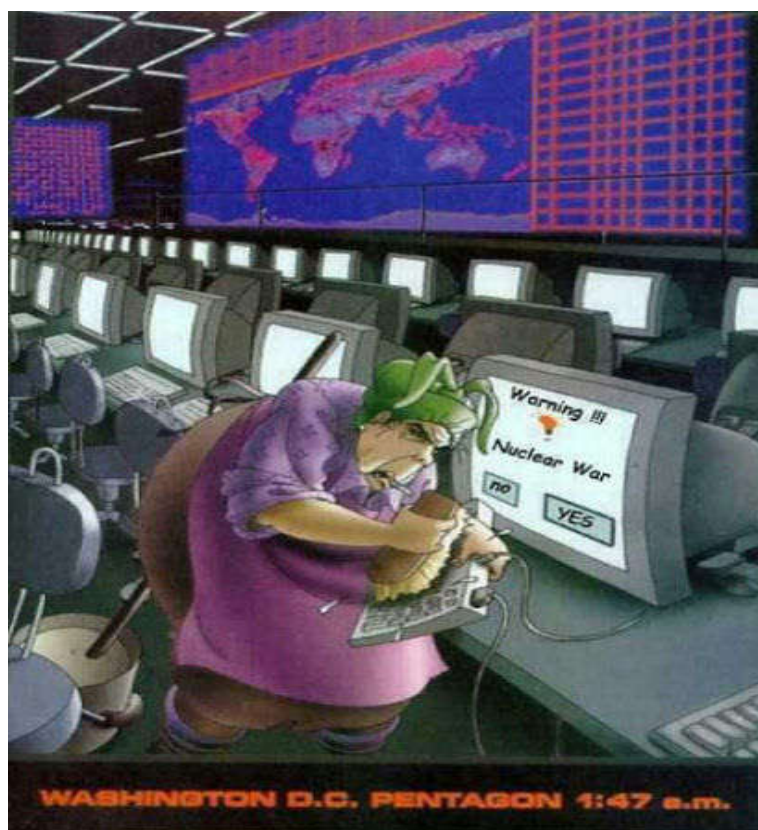
Думает, где спрятан ключ для перехода на следующий уровень. При зависании компьютера начинает вспоминать, когда сейвился.

Ключевая фраза: "Ты не знаешь, куда девать гроб (плащ, флейту)?"

Откликается на фразу: "Ты зачем людоеда лечишь! Ты должен МЕНЯ лечить!"

Аську использует для обращения "Help!"

Питается: тем, что мама поставила у компьютера.



buildagreenpc.com

4) Бандарлог.

Мутировавший экспериментатор. Думает, что если разобрать компьютер, то он будет лучше работать. При малейшем зависании компьютера начинает копать в



Windows с целью его улучшить.

Любимая команда: format C.

Особые приметы: на горле отпечатки пальцев Админа.

Услышав: "идиот, зачем ты это сделал?!" начинает поспешно оглядываться в поисках Админа.

Аська: живет он там!!!

Питается: пивом и хотдогами.



getawallpaper.com

<http://wallpapers.volgograd.biz>

5) Бывалый.

Обладатель подаренного старого компьютера, который дарителю было жалко выбросить. Патлатый, слегка невымытый, в бесполом свитере до колен. Уверен, что именно так и должен выглядеть профессиональный компьютерщик. Обычно рекомендует себя как опытейшего админа или программера, знатока Dos'a, хотя сам с трудом способен управится с Нортонем. Устраивается на работу в любую контору, где его готовы взять, где и объясняет восторженным девочкам-секретаршам что: "все беды от Windows!"

Столкнувшись с существом уровня опытного пользователя поспешно линяет ссылаясь на занятость.



Не откликается, ни на какие фразы, потому что боится, что его о чем-нибудь спросят.

Аська: по причине неумения ею пользоваться не устанавливает ни на один из компьютеров.

Питается: быстрорастворимой лапшой, кофе и подношениями девочек секретарш.

6) Программер.

Думает, что собеседник его понимает. При зависании компьютера выходит в DOS и долго там сидит. Находится в вечном поиске: ищет, куда делся свеженаписанный вирус. С Админом поддерживает вооруженный нейтралитет: Админ убивает написанные им вирусы, а программмер переделывает антивирусные программы Админа.

Ключевая фраза: "Это не баг, это фича!" и "Этот код писал не я!"

На фразы не откликается, а на критику реагирует ключевыми фразами. И вообще предпочитает аську (которую постоянно отключает сисадмин) устной речи.

Питается: пивом и сигаретами.



getawallpaper.com



7) Админ.

Самое несчастное и трудолюбивое существо в конторе, поскольку постоянно востребован первыми пятью. Знает, что собеседник его не понимает, но Админу это безразлично. При зависании компьютера прежде всего выясняет: "Кто это сделал?"

Ключевые фразы: "Зачем ты это трогал?" "Тебе это не нужно..."

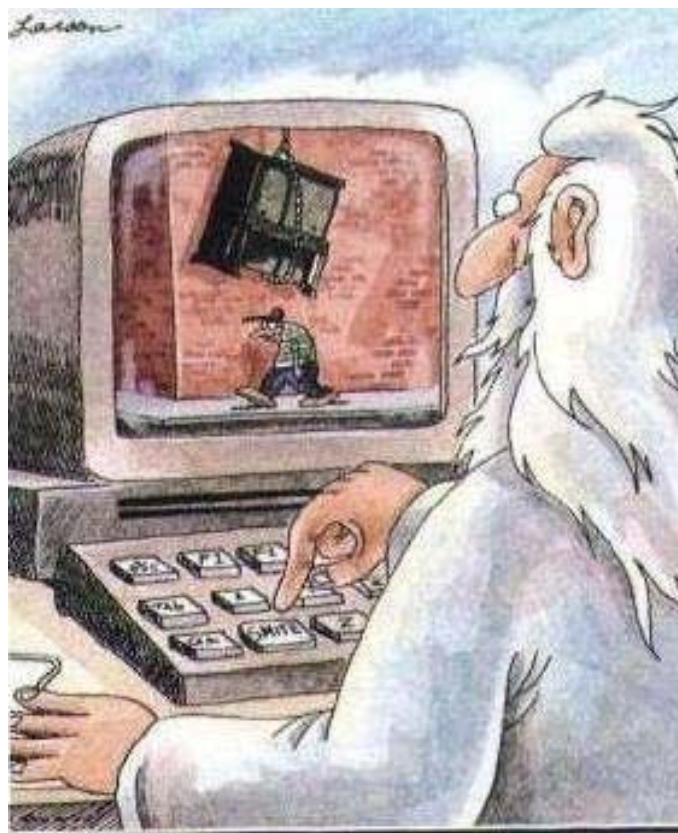
Способен достать все, что угодно, если ОНО ему надо. Никогда не пользуется лицензионными программами. Способен подарить девушке на 8-е марта пучек кабеля и ссылку на любимый сайт.

Откликается: на любые звуки, начиная от: "Ой..." и кончая: "У меня там это..."

Аська: отключает всем, кроме себя. Критику воспринимает болезненно, вплоть до полного отключения критикующего от сети.

Питается: КОФЕ и компьютерными журналами.

cd4user.net



God at His computer

buildagreenpc.com



Веселые картинки

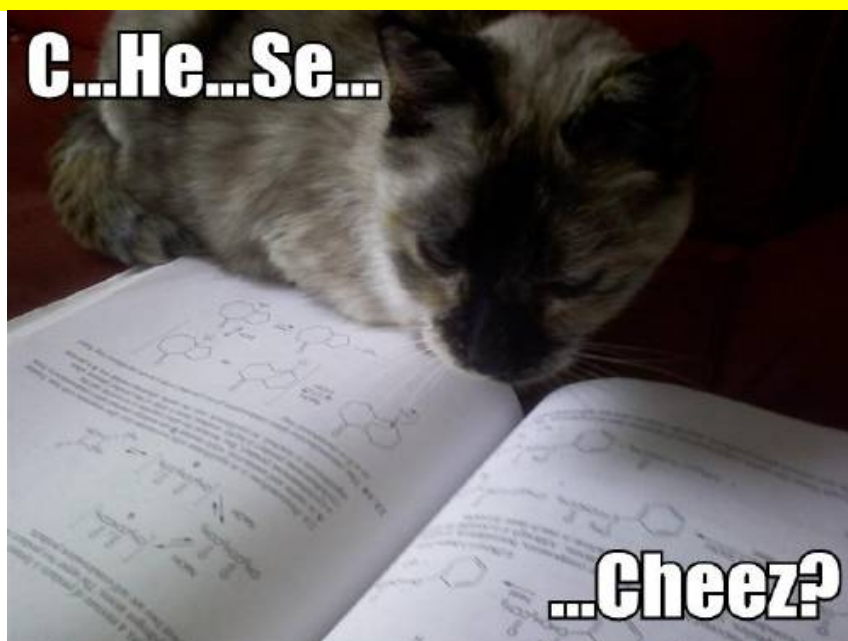
Вопрос: какая из кошек не знает биохимию белков?



Ответ: правовращающая.

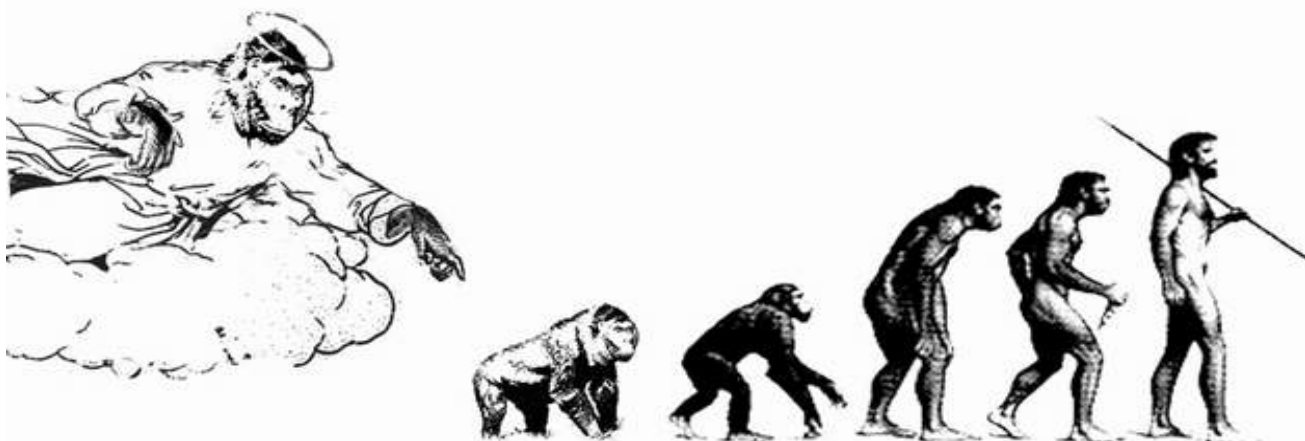
фото В.Н. Витер

Учись, Мурка – химиком станешь





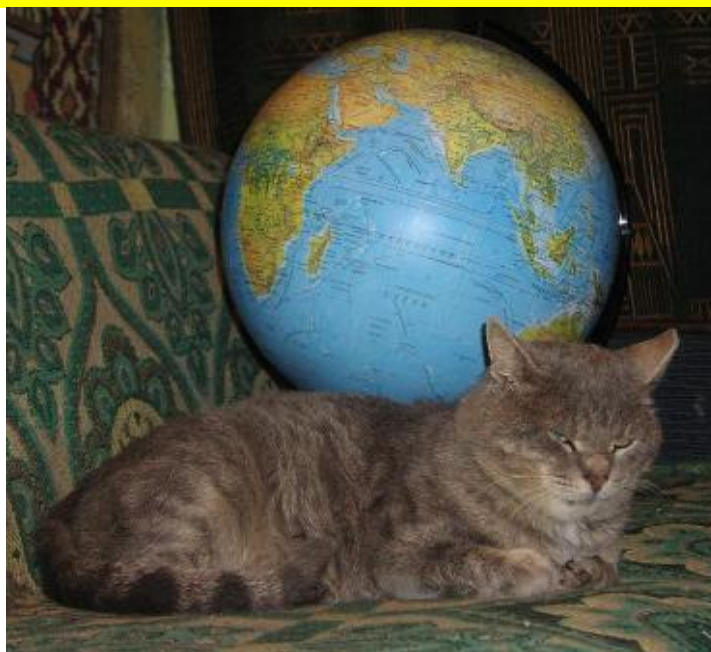
Объединенная теория происхождения человека



Примирение религии и теории эволюции

uath.org

Земля держится на китах котях



hea.iki.rssi.ru

Металла церия не существует (по мнению программистов Microsoft)

Сколько кремния в кремне для

Горение цериевого сплава

Симпатические чер

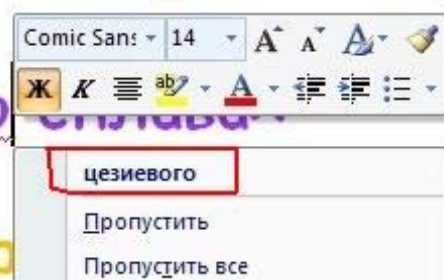
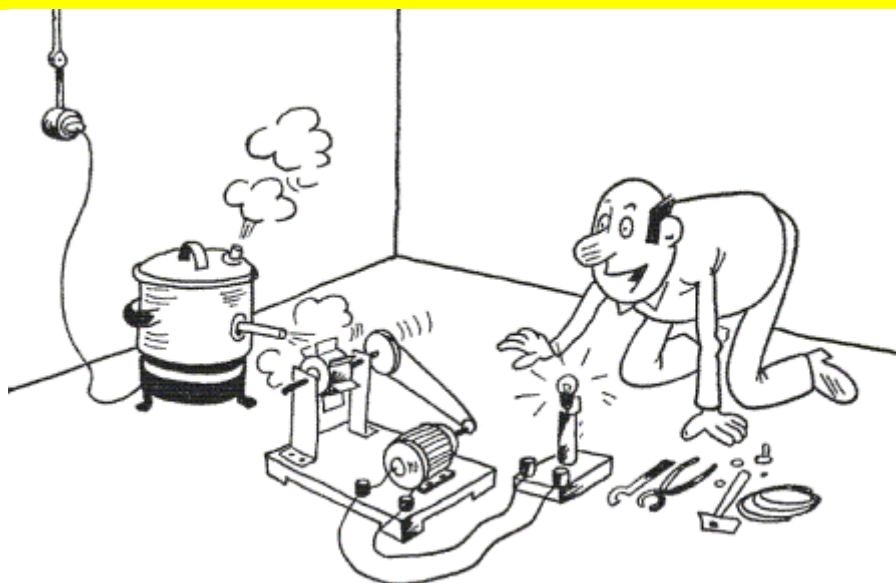


фото В.Н. Витер



Все гениальное просто, но не все простое гениально



Если вы нарушили технику безопасности, то не забудьте выложить фотографию на сайте родной фирмы



promgaz.e58.ru

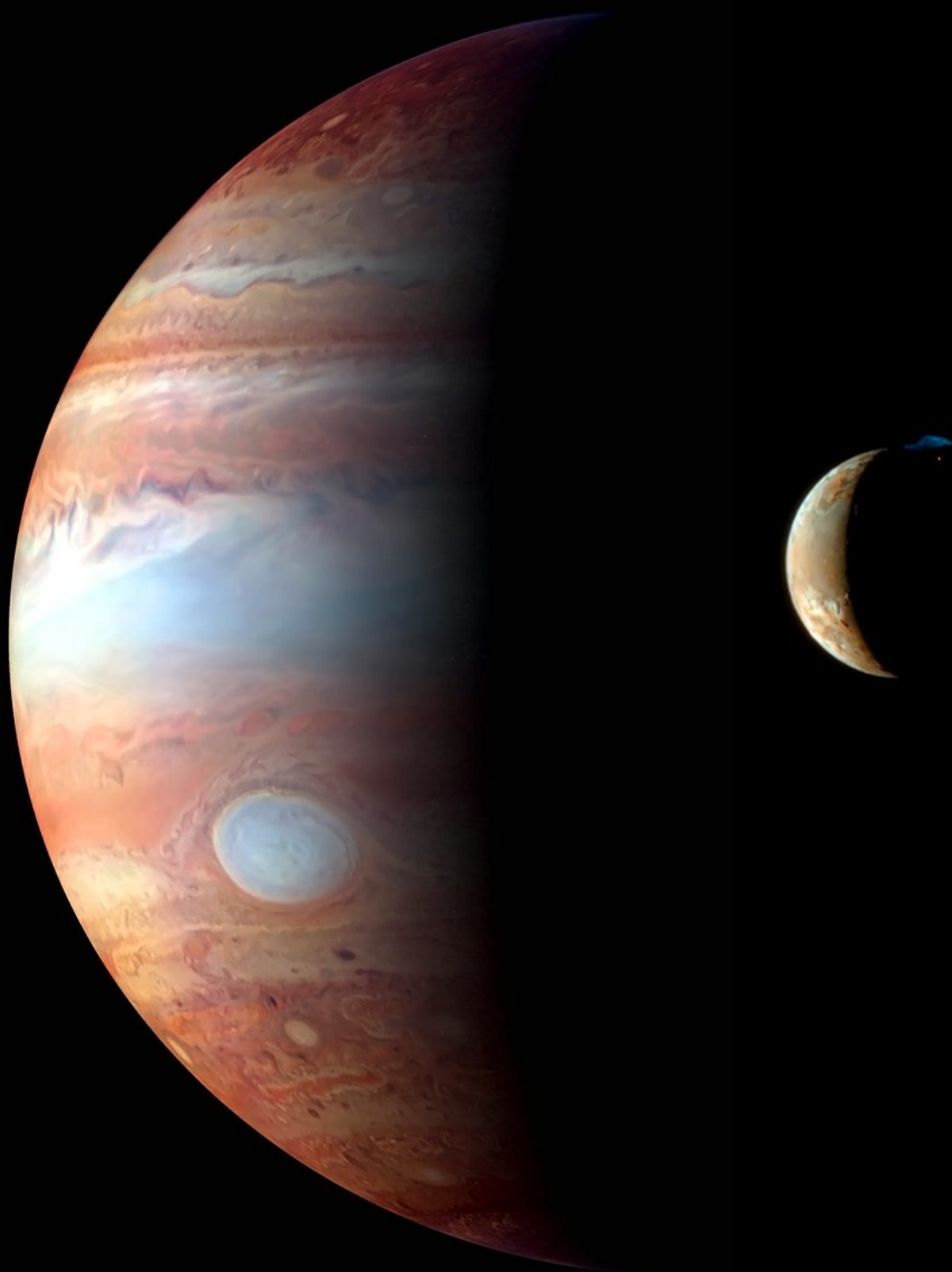
Совместное хранение баллонов с кислородом (голубые) и водородом (зеленые, сзади) строго запрещено. Это может стать причиной сильного взрыва.

За новыми технологиями будущее...





Литпортал





Звездные дневники Ийона Тихого

Путешествие восьмое

Станислав Лем



Итак, свершилось. Я стал делегатом Земли в Организации Объединенных Планет, вернее, кандидатом, хотя и это неточно, ведь Генеральной Ассамблее предстояло рассмотреть кандидатуру всего человечества, а не мою.



geology.com

В жизни я так не волновался. Пересохший язык деревяшкой стучал о зубы, а когда я шел по расстеленной от астробуса красной дорожке, то не мог понять, она ли так мягко пружинит подо мной или подгибаются мои колени. Следовало быть готовым к выступлению, а я слова не вымолвил бы через спекшееся от волнения горло; поэтому, заметив большой автомат с хромированной стойкой и прорезью для монет, я поспешно бросил туда медяк и поставил под кран предусмотрительно захваченный с собой стаканчик от термоса. Это был первый в истории человечества межпланетный дипломатический инцидент: мнимый автомат с газировкой оказался заместителем председателя тарраканской делегации в парадной форме. К счастью, именно тарракане взялись представить нашу кандидатуру на сессии, чего я, однако, еще не



знал, а то, что этот высокопоставленный дипломат заплевал мне ботинки, счел дурным знаком, и совершенно напрасно: то были всего лишь ароматные выделения приветственных желез. Я сразу все понял, приняв информационно-переводческую таблетку, любезно предложенную мне одним из сотрудников ООП; звучащее вокруг дребезжанье тотчас же превратилось в совершенно понятную речь, каре из алюминиевых кеглей на конце мягкой ковровой дорожки обернулось ротой почетного караула, встретивший меня тарраканин, прежде походивший на громадный рулет, показался старым знакомым, а его наружность – самой обычной. Только волнение не отпускало меня. Подъехал небольшой самовоз, специально переоборудованный для перевозки двуногих существ вроде меня, я сел, а тарраканин, втиснувшись туда с немалым трудом и усаживаясь одновременно справа и слева от меня, сказал:

– Уважаемый землянин, должен извиниться за маленькую организационную неполадку; к сожалению, председатель нашей делегации, который, в качестве специалиста-землиста, мог бы лучше всего представить вашу кандидатуру, вчера вечером был отозван в столицу, так что мне придется его заменить. Надеюсь, дипломатический протокол вам знаком?..

– Нет... у меня не было случая... – пробормотал я, безуспешно пытаюсь устроиться в кресле этого экипажа, все-таки не вполне приспособленного для человеческого тела. Сиденье напоминало почти полуметровую квадратную яму, и на выбоинах колени врезались в лоб.

– Ладно, как-нибудь справимся... – сказал тарраканин. Его одеяние с хорошо проглаженными, гранеными, металлически поблескивающими складками (недаром я принял его за буфетную стойку) чуть звякнуло, а он, откашлявшись, продолжал: – Историю вашу я знаю; человечество, ах, это просто великолепно! Конечно, знать все – моя прямая обязанность. Наша делегация выступит по восемьдесят третьему пункту повестки дня – о принятии вас в состав Ассамблеи в качестве ее действительных, полных и всесторонних членов... а верительные грамоты вы, случаем, не потеряли?! – спросил он так внезапно, что я вздрогнул и усиленно замотал головой.

Этот пергаментный рулон, уже слегка размякший от пота, я стискивал в правой руке.

– Хорошо, – сказал он. – Итак, я выступлю с речью – не так ли? – обрисую блестящие достижения, дающие вам право занять место в Астральной Федерации...



вам понятно, конечно, это всего лишь архаическая формальность, вы ведь не ожидаете оппонирующих выступлений... а?

– Н-нет... не думаю... – пробормотал я.

– Ну конечно! Да и с чего бы? Итак, простая формальность, не так ли, и все же не помешали бы кое-какие данные. Факты, подробности, вы понимаете? Атомной энергией вы, конечно, уже овладели?

– О да! Да! – с готовностью подтвердил я.

– Отлично. Ага, и верно, у меня это есть, председатель оставил мне свои заметки, но его почерк... гм... итак, как давно вы овладели этой энергией?

– Шестого августа 1945 года!

– Превосходно. Что это было? Атомная электростанция?

– Нет, – ответил я, чувствуя, что краснею. – Атомная бомба. Она уничтожила Хиросиму...

– Хиросиму? Это что, астероид?

– Нет... город.



zastavki.com



– Город?.. – переспросил он с легкой тревогой. – Тогда, как бы это сказать... Лучше ничего не говорить! – вдруг решил он. – Да, но какие-то основания для похвал все же необходимы. Подскажите-ка что-нибудь, только быстрее, мы уже подъезжаем.

– Э-э... космические полеты... – начал я.

– Это само собой, иначе бы вас тут не было, – пояснил он, пожалуй, слишком бесцеремонно, как мне показалось. – На что вы тратите основную часть национального дохода? Ну, вспомните – какие-нибудь крупные инженерные проекты, архитектура космического масштаба, пусковые гравитационно-солнечные установки, ну? – быстро подсказывал он.

– Да-да, строится... кое-что строится, – подтвердил я. – Национальный доход не слишком велик, много уходит на арми...

– Армирование? Чего, континентов? Против землетрясений?

– Нет... на армию...

– Что это? Хобби?



americanprophecy.org



– Не хобби... внутренние конфликты... – лепетал я.

– Это никакая не рекомендация! – заявил он с явным неудовольствием. – Не из пещеры же вы сюда прилетели! Ваши ученые давно должны были рассчитать, что общепланетное сотрудничество безусловно выгоднее борьбы за добычу и гегемонию!

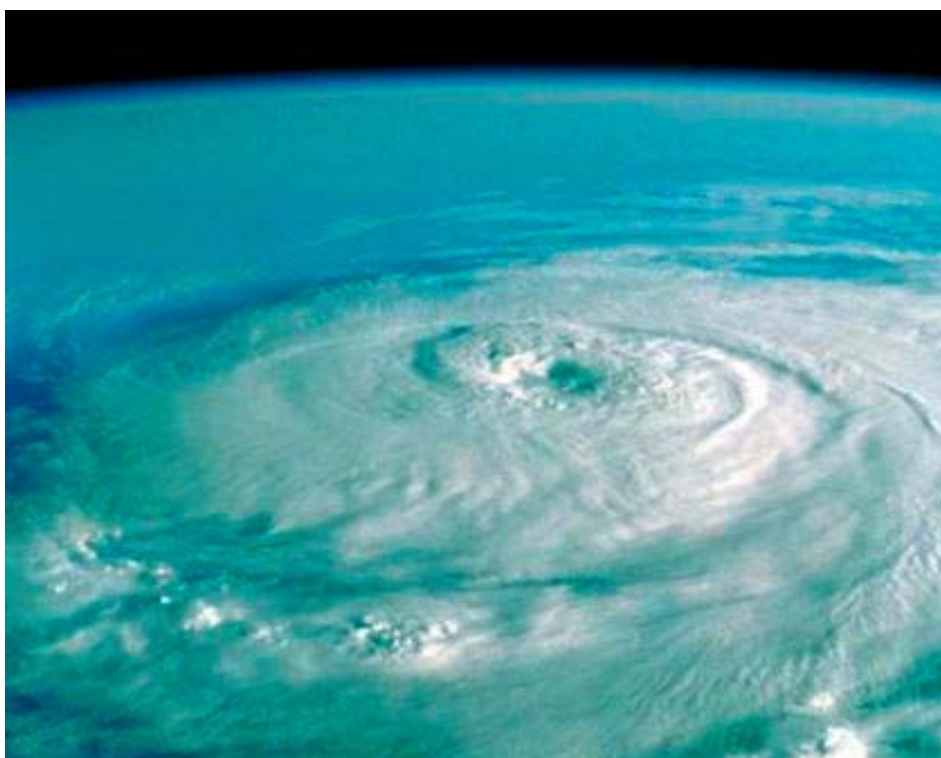
– Рассчитали, рассчитали, но есть причины... исторические причины, знаете ли...

– Не будем об этом! – перебил он. – Ведь я тут не для того, чтобы защищать вас как обвиняемых, но чтобы рекомендовать вас, аттестовать, подчеркивать ваши достоинства и заслуги. Вам понятно?

– Понятно.

Язык у меня онемел, словно замороженный, воротничок фрачной рубашки был тесен, пластрон размяк от пота, лившего с меня ручьем, верительные грамоты зацепились об орден, и верхний лист надорвался. Тарраканин – вид у него был нетерпеливый, а вместе с тем высокомерно-пренебрежительный и как бы отсутствующий – заговорил неожиданно спокойно и мягко (сразу было видно матерого дипломата!):

– Лучше я расскажу о вашей культуре. О ее выдающихся достижениях. Культура-то у вас есть?! – резко спросил он.



natnat.learnerblogs.org



– Есть! И превосходнейшая! – заверил я.

– Вот и хорошо. Искусство?

– О да! Музыка, поэзия, архитектура...

– Ага, архитектура все же имеется! Отлично. Это я запишу. Взрывные средства?

– Как это – взрывные?

– Ну, созидательные взрывы, управляемые, для регулирования климата, перемещения континентов или же рек, – есть у вас?

– Пока только бомбы... – сказал я и уже шепотом добавил: – Зато самые разные – с напалмом, фосфором, даже с отравляющим газом...

– Это не то, – сухо заметил он. – Будем держаться духовной жизни. Во что вы верите?

Этот тарраканин, которому предстояло рекомендовать нас, не был, как я уже догадался, сведущ в земных делах, и при мысли о том, что от выступления существа столь невежественного зависит, быть или не быть нам на галактическом форуме, у меня, по правде сказать, перехватило дыхание. Вот невезенье, думал я, и надо же было как раз сейчас отозвать настоящего специалиста-землиста!

– Мы верим во всеобщее братство, в превосходство мира и сотрудничества над ненавистью и войнами, считаем, что мерой всех вещей должен быть человек...

Он положил тяжелый присосок мне на колено.

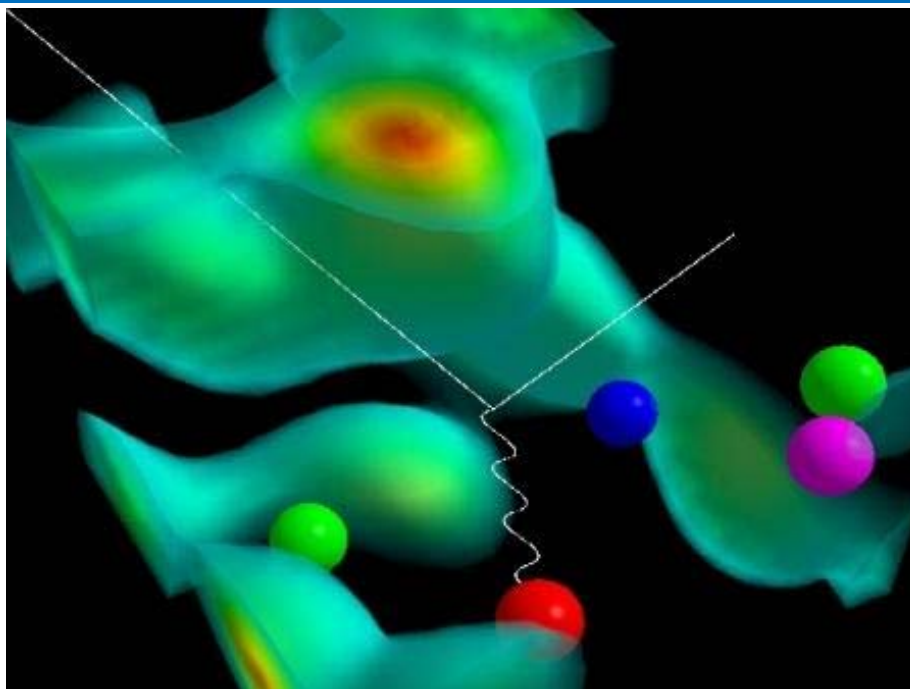
– Ну, почему же именно человек? Впрочем, оставим это. Ваш перечень состоит из одних отрицаний – отсутствие войн, отсутствие ненависти... Ради Галактики! У вас что, нет никаких положительных идеалов?

Мне было невыносимо душно.

– Мы верим в прогресс, в лучшее будущее, в могущество науки...

– Ну, наконец-то! – воскликнул он. – Так, наука... это хорошо, это мне пригодится. На какие науки вы расходуете больше всего?

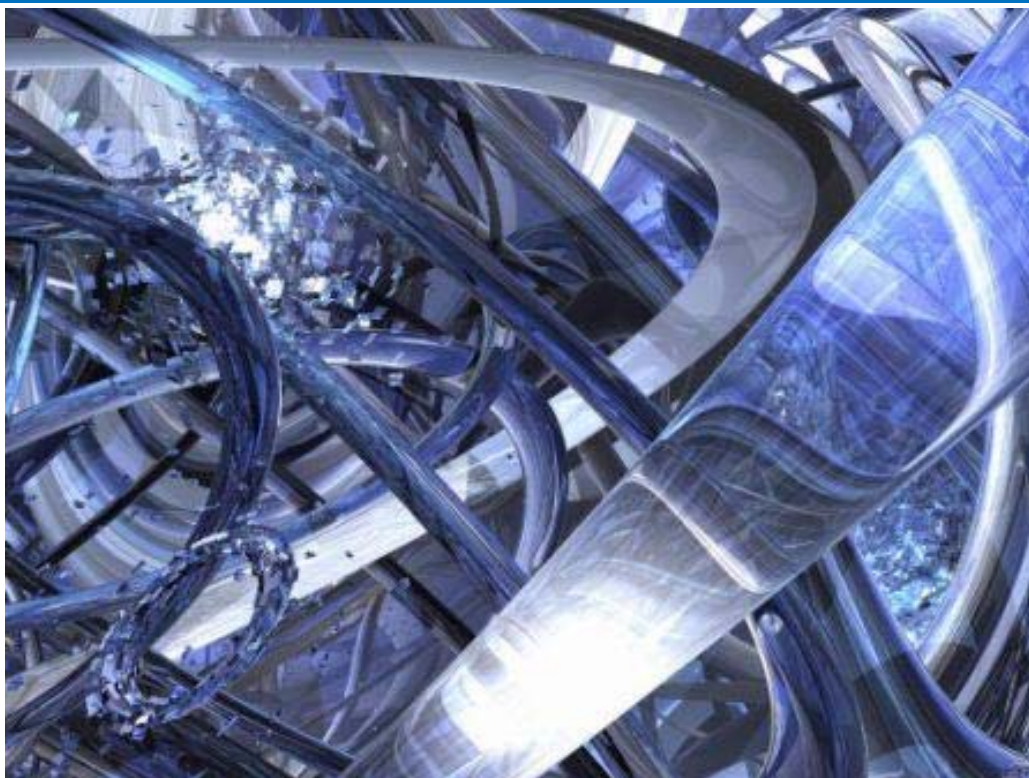
– На физику, – ответил я. – Исследования в области атомной энергии.



theo-phys.uni-essen.de

– Это я уже слышал. Знаете что? Вы только молчите. Я сам этим займусь. Выступлю, и все такое. Положитесь во всем на меня. Ну, в добрый час!

Машина остановилась у здания. Голова у меня кружилась, перед глазами плыло; меня вели хрустальными коридорами, какие-то невидимые преграды раздвигались с мелодическим вздохом, я мчался вниз, вверх и опять вниз, тарраканин стоял рядом, огромный, молчаливый, в складках металла; вдруг все замерло; стекловидный пузырь раздулся передо мной и лопнул. Я стоял на нижнем ярусе зала Генеральной Ассамблеи. Девственно белый амфитеатр, отливая серебром, расширялся воронкой и уходил вверх полукружьями скамей; далекие, крошечные фигурки делегатов расцвечивали белизну спиральных рядов изумрудом, золотом, пурпуром, вспыхивали мириадами таинственных искр. Я не сразу смог отличить глаза от орденов, конечности от их искусственных продолжений, я видел только, что они оживленно жестикулируют, пододвигают к себе кипы документов, разложенных на белоснежных пюпитрах, и еще – какие-то черные, сверкающие как антрацит таблички; а напротив меня, в нескольких десятках шагов, обнесенный справа и слева стенами электрических машин, восседал на возвышении перед целой рощицей микрофонов председатель. В воздухе носились обрывки бесед на тысяче языков сразу, и диапазон этих звездных наречий простирался от самых низких басов до птичьего щебета. С таким чувством, словно пол подо мною проваливается, я одернул свой фрак. Раздался протяжный, нескончаемый звук – это председатель включил машину, которая молотком ударила по пластине из чистого золота. Металлическая вибрация ввинтилась в самые уши. Тарраканин, возвышаясь



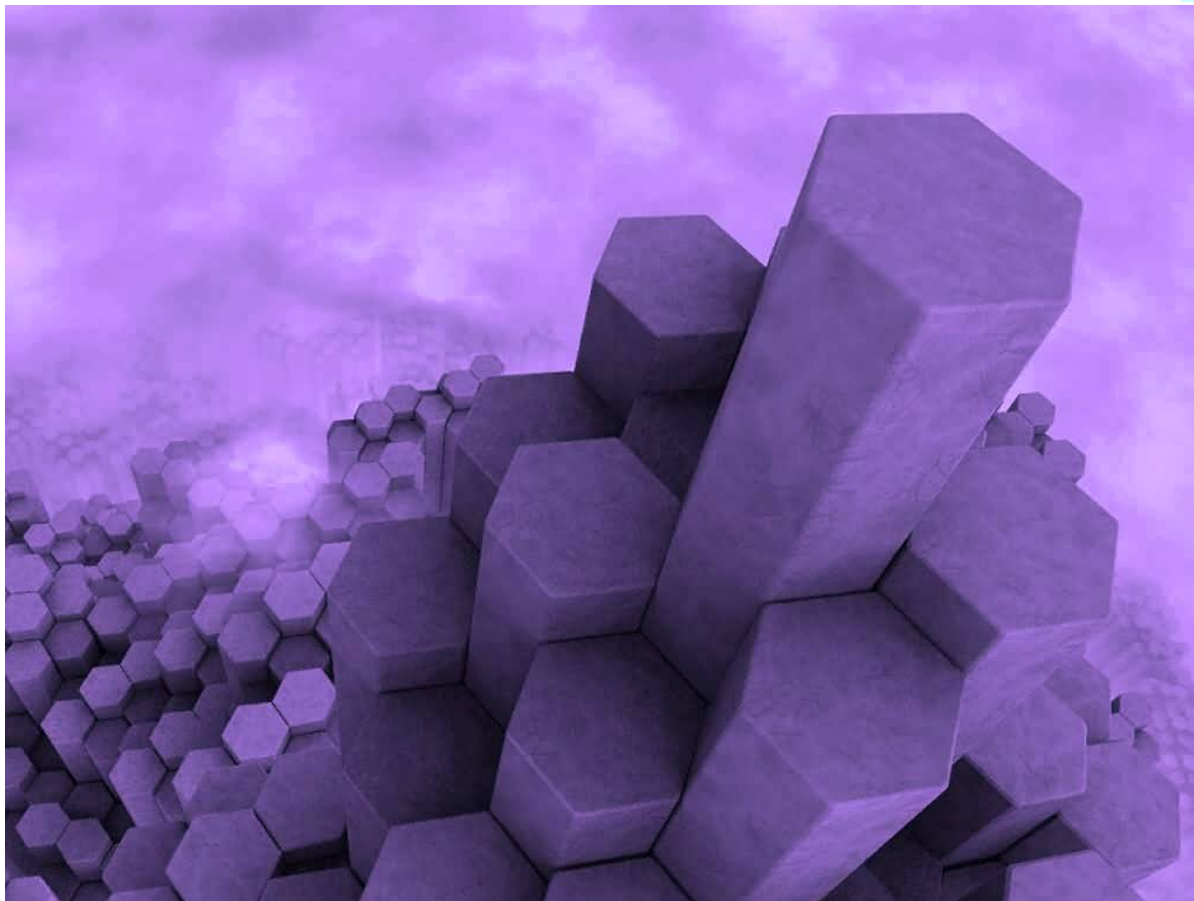
best-wallpapers.com

надо мной, показал мне наши места, голос председателя поплыл из невидимых мегафонов, а я, прежде чем сесть перед табличкой с названием родной планеты, обвел глазами ряды, все выше и выше, в поисках хотя бы одной братской души, хоть одного человекообразного существа, – впустую. Огромные клубни приятных, теплых тонов; завитушки какого-то смородинового желе; мясистые плодоножки, опершиеся на пюпитры; обличья темно-коричневые, как хорошо заправленный паштет, или светлые, как рисовая запеканка; присоски, прищупки, вцеплялки, держащие судьбы звезд, ближних и дальних, проплывали передо мной словно в замедленной съемке, в них не было ничего кошмарного, ничего вызывающего отвращение, вопреки всему, что думали мы на Земле, словно это были не звездные чудища, а творения ваятеля-абстракциониста или кулинара с буйной фантазией...

– Пункт восемьдесят второй, – прошипел мне на ухо тарраканин и сел.

Сел и я. Надел наушники, лежавшие на пюпитре, и услышал:

– Как отмечается в протоколе специальной подкомиссии ООП, устройства, которые, согласно договору, ратифицированному этим высоким собранием, были поставлены, с точным соблюдением всех пунктов означенного договора, Альтаирским Содружеством Шестерному Объединению Фомальгаута, проявляют свойства, не могущие быть результатом незначительных отклонений от технологических



members.home.nl

требований, апробированных высокими договаривающимися сторонами. Хотя, как справедливо отметило Альтайрское Содружество, договором о платежах между обеими высокими договаривающимися сторонами нами предусматривалось, что произведенные Альтаиром просеиватели излучения и планеторедукторы будут наделены способностью к воспроизводству машинного потомства, однако означенная потенция должна была проявляться, сообразно принятой во всей Федерации инженерной этике, в виде сингулярного почкования, без использования для этой цели программ с противоположными знаками, что, к сожалению, как раз и произошло. Такая полярность программ привела к нарастанию любоэстранных антагонизмов в главных энергетических блоках Фомальгаута, что, в свою очередь, стало причиной оскорбляющих общественную нравственность сцен и крупных материальных убытков. Изготовленные поставщиком агрегаты, вместо того чтобы целиком отдаваться труду, для которого они предназначены, часть рабочего времени отводили на процедуры размножения, причем их неустанная беготня со штепселями, имеющая целью акт воспроизводства, повлекла за собой нарушение Панундских Статутов и вызвала к жизни феномен машинографического пика, причем вина за оба эти достойных сожаления факта лежит на ответчике. В силу вышеизложенного настоящим постановлением задолженность Фомальгаута аннулируется.



Я снял наушники – голова разболелась вконец. Черт бы побрал машинное оскорбление общественной нравственности, Альтаир, Фомальгаут и все остальное! Я был по горло сыт ООП, еще не став ее членом. Мне сделалось нехорошо. Зачем я послушался профессора Тарантогу? Зачем я принял эту ужасную должность, вынуждающую меня сгорать со стыда за чужие грехи? Не лучше ли было бы...

Меня как будто прошило током – на огромном табло загорелись цифры 83, и тут же я почувствовал энергичный рывок. Это мой тарраканин, вскочив на присоски, а может, щупальца, потянул меня за собой. Юпитеры, плавающие под сводами зала, обрушили на нас поток голубого света, лучистое сияние, казалось, просвечивало меня насквозь. Я машинально сжимал в руке уже совершенно размякший рулон верительных грамот; чуть ли не в самом ухе раздавался мощный бас тарраканина, гремевшего с воодушевлением и непринужденностью на весь амфитеатр, но слова доходили до меня урывками, как брызги шторма до смельчака, склонившегося над волнорезом.



media.photobucket.com

– ...Изумительная Зимья (он даже не мог как следует выговорить название моей родины!)... великолепное человечество... прибывший сюда его выдающийся представитель... изящные, миловидные млекопитающие... атомная энергия, с редкостной виртуозностью освобожденная их верхними лапками... молодая, динамичная, одухотворенная культура... глубокая вера в плюцимолию, хотя и не



myhdwallpaper.com

www.METTON.ru

лишенная амфибрунтов (он явно путал нас с кем-то)... преданные делу единства космонаций... в надежде, что принятие их в ряды... завершая период эмбрионального социального прозябания... одинокие, затерянные на своей галактической периферии... выросли смело и самостоятельно, и достойны...

«Пока что, несмотря ни на что, неплохо, – подумал я. – Он нас хвалит, все как будто в порядке... но что это?»

– Конечно, их парность... их жесткий каркас... следует, однако, понять... в этом Высоком Собрании имеют право на представительство даже отклонения от нормы... никакая абберрация не позорна... тяжелые условия, сформировавшие их... водянистость, даже соленая, не может, не должна стать помехой... с нашей помощью они когда-нибудь изживут свой кошмар... свой нынешний облик, который это Высокое Собрание, со свойственным ему великодушием, оставит без внимания... поэтому от имени тарраканской делегации и Союза Звезд Бетельгейзе вношу предложение о принятии человечества с планеты Зумья в ряды ООП и предоставлении присутствующему здесь благородному зумьянину полных прав делегата, аккредитованного при Организации Объединенных Планет. Я кончил.

Раздался оглушительный шум, прерываемый загадочными посвистываниями; рукоплесканий не было, да и не могло быть за отсутствием рук; удар гонга оборвал этот гомон, и я услышал голос председателя:



soft-megaupload.com

– Желает ли какая-либо из высоких делегаций выступить по вопросу о кандидатуре человечества с планеты Зимья?

Тарраканин, сияющий и, как видно, весьма довольный собой, увлек меня на скамью. Я сел, глухо бормоча слова благодарности, и тут же два бледно-зеленых луча выстрелили из разных точек амфитеатра.

– Слово имеет представитель Тубана! – произнес председатель.

Что-то встало.

– Высокий Совет! – услышал я далекий, пронзительный голос, похожий на скрежет разрезаемой жести; но вскоре я перестал замечать его тембр. – Из уст пульпитора Воретекса мы услышали теплый отзыв о доселе неизвестном Собранию племени с далекой планеты. Весьма сожалею, что внезапный отъезд сульпитора Экстревора не позволил нам полней ознакомиться с историей, обычаями и природой этого племени, в судьбе которого Тарракания принимает столь живое участие. Не будучи специалистом по космической монстрологии, я все же в меру своих скромных сил попытаюсь дополнить то, что мы имели удовольствие услышать. Прежде всего отмечу, просто ради порядка, что родная планета так называемого человечества зовется не Зимьей, Зумьей или Зымьей, как – разумеется, не по незнанию, а лишь в ораторском задоре и угаре, – говорил мой почтенный коллега. Это, конечно, малосущественная подробность. Однако и термин «человечество», принятый им, взят из языка племени Земли (именно так звучит настоящее название этой заброшенной, провинциальной



планеты), тогда как наша наука определяет землян несколько по-иному. Надеюсь, что не утомлю это Высокое Собрание, зачитав полное наименование и классификацию вида, членство которого в ООП мы рассматриваем; я воспользуюсь трудом выдающихся специалистов, а именно: «Галактической монстрологией» Граммплюсса и Гзеемса.

Он раскрыл перед собой огромную книжищу там, где была закладка.



– «В соответствии с общепринятой систематикой, встречающиеся в нашей Галактике аномальные формы составляют тип *Aberrantia* (извращенцы), который делится на подтипы: *Debilitales* (кретиноиды) и *Antisapientinales* (противоразумники). К этому последнему подтипу относятся классы *Canaliaceae* (мерзантропы) и *Necroludentia* (трупоглумы). Среди трупоглумов, в свою очередь, различается отряд *Patricidiaceae* (отцегубы), *Matrphagideae* (мамоеды) и *Lasciviaceae* (омерзенцы, или блуднецы). Омерзенцы, формы уже крайне выродившиеся, подразделяются на *Cretininae* (тупонцы, в частности, *Cadaverium Mordans*, или трупогрыз-межеумок) и *Horrorissimae* (квазиморды, классическим представителем которых может служить обалдон-выпрямленец, *Idiontus Erectus Gzeemsi*). Некоторые из квазиморд образуют собственные квазикультуры; сюда относятся, в частности, такие виды, как *Anophilus*



Belligerens, или задолуб-кромешник, именующий себя Genius Pulcherrimus Mundanus – красивец-гениалец вселенчатый, а также редкостный экземпляр с почти лысым телом, наблюдавшийся Граммплюссом в самом темном закоулке нашей Галактики, – Monstroteratum Furiosum (тошняк-полоумник), называющий себя Homo Sapiens.

Зал загудел. Председатель привел в действие молоточную машину.

– Ну, держитесь! – прошипел мне тарраканин.

Я не видел его, то ли из-за блеска юпитеров, то ли из-за пота, застывшего глаза. Слабая надежда затеплилась во мне, когда кто-то потребовал слова для справки; представившись членом делегации Водолея, астрозоологом, оратор принялся возражать тубанцу – увы, лишь постольку, поскольку, будучи сторонником школы профессора Гагранапса, считал предложенную классификацию неточной; он, вслед за своим учителем, выделял особый отряд Degeneratores, к которому принадлежат пережраки, недожраки, трупощипы и мертвомилы; определение «Monstroteratus» применительно к человеку он считал неверным; дескать, следовало предпочесть терминологию водолейской школы, которая последовательно использует термин суррогат чудоюдный (Artefactum Abhorrens). После краткого обмена мнениями тубанец продолжил:

– Многоуважаемый представитель Тарракании, рекомендуя нам кандидатуру так называемого человека разумного, или, если быть точным, полоумника чудоюдного, типичного представителя трупомиллов, не решился употребить слово «белок», как видно, считая его непристойным. Бесспорно, оно пробуждает ассоциации, распространяться о которых не позволяет приличие. Правда, ДАЖЕ такой телесный материал – факт сам по себе не позорный. (Возгласы: «Слушайте! Слушайте!») Не в белке дело! И не в назывании себя человеком разумным, пусть даже в действительности ты всего лишь трупомил-недоумок. Это, в конце концов, слабость, которую можно объяснить – хотя и не извинить – самолюбием. Не в этом, однако, дело, Высокий Совет!

Мое сознание отключалось, словно у обморочного, выхватывая лишь обрывки речи.

– Даже плотоядность не может вменяться в вину, раз уж она возникла в ходе естественной эволюции! Но различия между так называемым человеком и его



сородичами-животными почти совершенно отсутствуют! И подобно тому как БОЛЕЕ ВЫСОКИЙ рост еще не дает права пожирать тех, кто ростом ПОНИЖЕ, так и несколько БОЛЕЕ ВЫСОКИЙ разум отнюдь не дает права ни убивать, ни пожирать тех, кто ЧУТЬ НИЖЕ умственно, а если уж кто-то иначе не может (возгласы: «Может! Может! Пускай ест шпинат!»), если он, повторяю, НЕ МОЖЕТ иначе, по причине трагического наследственного увечья, то пусть бы уж поглощал свои окровавленные жертвы в тревоге и в тайне, забившись подальше в норы и самые темные закоулки пещер, терзаясь угрызениями совести и надеясь когда-нибудь избавиться от бремени непрерывных убийств. Увы, не так поступает тошняка-полоумник! Он над бранными останками глумится, он их режет, кромсает, полусует, поджаривает и лишь потом поглощает в публичных кормилицах и пожиральнях, глядя на пляски обнаженных самок своего вида и тем самым разжигая в себе аппетит на мертвечину; а мысль о том, чтобы покончить с этим галактически нестерпимым положением дел, даже не приходит в его полужидкую голову! Напротив, он насочинял для себя множество высших резонов, которые, размещаясь между его желудком, этой гробницей бесчисленных жертв, и бесконечностью, позволяют ему убивать с высоко поднятой головой. Больше я не буду говорить о занятиях и нравах так называемого человека разумного, дабы не отнимать у Высокого Собрания драгоценное время. Среди его предков один подавал кое-какие надежды. Я говорю о *homo neanderthalensis*, человеку неандертальском. От



1.bp.blogspot.com

человека теперешнего он отличался большим объемом черепа, а значит, и большим мозгом, то есть разумом. Собирателем грибов, склонный к медитации, любитель искусств, добродушный, спокойный, он, несомненно, заслуживал бы того, чтобы его членство сегодня рассматривалось в этой Высокой Организации. Увы, его уже нет в живых. Может быть, делегат Земли будет столь любезен и скажет нам, что случилось с неандертальцем, таким культурным и симпатичным? Он молчит... Что ж, я скажу за него: неандерталец был начисто истреблен, стерт с лица Земли так



называемым homo sapiens. А земные ученые, как будто им мало было позора братоубийства, принялись очернять убиенного, объявив носителями высшего разума себя, а не его, большемозгого! И вот среди нас, в этом почтенном зале, в этих величественных стенах, мы видим представителя трупоедов, искусного в изобретении кровавых забав, многоопытного конструктора средств истребления, вид которого вызывает смех и ужас, которые мы едва способны сдержать; там, на девственно белой доселе скамье, мы видим существо, не обладающее даже отвагой обычного уголовника, ибо свою карьеру, отмеченную следами убийств, он маскирует все новыми красивыми наименованиями, истинное, страшное значение которых ясно любому беспристрастному исследователю звездных рас. Да, да. Высокий Совет...



channel.nationalgeographic.com

Хотя из его двухчасовой речи я улавливал лишь разрозненные обрывки, этого хватало с лихвой. Тубанец рисовал образ чудовищ, купающихся в крови, и делал это не торопясь, методично, поминутно раскрывая разложенные на пюпитре ученые книги, анналы, хроники, а потом с грохотом бросая их на пол, словно охваченный внезапной гадливостью, словно даже сами страницы, повествующие о нас, были запачканы кровью жертв. Затем он взялся за историю уже цивилизованного человека; рассказывал о резнях, избиениях, войнах, крестовых походах, массовых человекоубийствах, демонстрировал с помощью цветных таблиц и эпидиаскопа технологию преступлений, древние и средневековые пытки; а когда дошел до новейшего времени, шестнадцать служителей подкатили к нему на прогибавшихся тележках кипы нового фактографического материала; тем временем другие служители, вернее, санитары ООП оказывали с небольших вертолетиков первую медицинскую помощь теряющим сознание слушателям, обходя лишь меня одного, в простодушной



news.bbc.co.uk

уверенности, что уж мне-то потоп кровавых известий о нашей культуре несколько не повредит. И все же где-то на середине этой речи я, словно впадая в безумие, начал бояться себя самого, как если бы среди окружавших меня уродливых, странных существ я был единственным монстром. Казалось, эта грозная прокурорская речь не кончится вовсе, но наконец до меня донеслись слова:

– А теперь пусть Высокое Собрание голосует по вопросу о предложении тарраканской делегации!

Зал застыл в гробовом молчании. Вдруг что-то звякнуло рядом со мной. Это встал тарраканин, решив отразить хотя бы некоторые обвинения... несчастный! Он погубил меня совершенно, пытаясь заверить собрание, что человечество чтит неандертальцев как своих достойнейших предков, вымерших без всякой посторонней помощи; но тубанец уничтожил его всего лишь одним лобовым вопросом: эпитет «неандерталец» у землян – похвала или оскорбление?

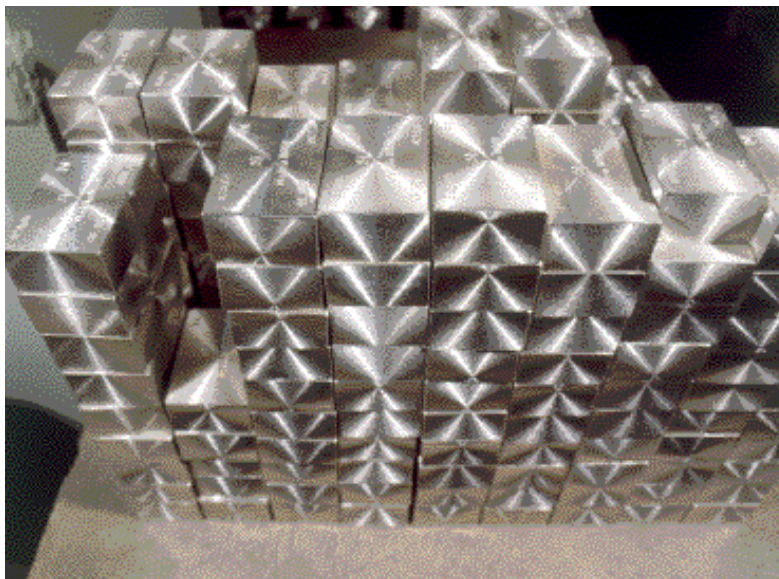
Все кончено, проиграно, думал я, и теперь я поплетусь обратно на Землю, словно прогнанная из будки собака, у которой из пасти вытащили задушенную птицу; но среди слабого шороха зала раздался голос председателя, наклонившегося к микрофону:

– Слово имеет представитель эриданской делегации.

Эриданин был маленький, круглый и серебристо-сизый, как клубок тумана под косыми лучами зимнего солнца.



– Я хотел бы узнать, – начал он, – кто будет платить вступительный взнос землян? Они сами? Ведь сумма немалая – миллиард тонн платины не всякий платательщик осилит!



nauka.relis.ru

Амфитеатр наполнился сердитым гулом.

– Вопрос этот будет уместен лишь в случае положительного исхода голосования!
– чуть помедлив, сказал председатель.

– С позволения Вашей Галактичности, я осмеливаюсь думать иначе, – возразил эриданин, – и поэтому свой вопрос дополню рядом замечаний, на мой взгляд весьма существенных. Вот здесь передо мной труд прославленного дорадского планетографа, гипердоктора Враграса. Цитирую: «Планеты, на которых жизнь самопроизвольно зародиться не может, обладают следующими особенностями: а) катастрофические изменения климата в быстром попеременном ритме (так называемый цикл „зима-весна-лето-осень“), а также еще более смертоносные долгопериодические перепады температур (ледниковые периоды); б) наличие крупных собственных лун – их приливные влияния также губительны для всего живого; в) частопериодическая пятнистость центральной, или материнской, звезды – эти пятна служат источником вредоносного излучения; г) преобладание поверхности воды над поверхностью суши; д) устойчивое околополюсное обледенение; е) наличие осадков текучей или отвердевшей воды...» Как видим, отсюда...

– Прошу слова по процедурному вопросу! – вскочил тарраганин, в котором, кажется, вновь пробудилась надежда. – Как намерена голосовать делегация Эридаана – «за» или «против» нашего предложения?



myhdwallpaper

– Мы будем голосовать «за», с поправкой, которую я изложу Высокому Собранию, – ответил эриданин и продолжал: – Высокочтимый Совет! На девятьсот восемнадцатой сессии Генеральной Ассамблеи мы рассматривали вопрос о членстве расы блуднецов задглавых, именовавших себя «вечностными совершенцами», хотя телесно они столь непрочны, что за время упомянутой сессии состав блуднецкой делегации менялся пятнадцать раз, между тем как сессия продолжалась не более восьмисот лет. Излагая биографию своей расы, эти несчастные путались в противоречиях, уверяя наше Собрание столь же клятвенно, сколь голословно, что создал их некий Совершенный Творец по своему собственному изумительному подобию, в силу чего они, среди прочего, бессмертны духом. Поскольку из других источников стало известно, что их планета соответствует бионегативным условиям гипердоктора Враграса, Генеральная Ассамблея учредила особую Следственную Подкомиссию, а та установила, что данная противоразумная раса возникла не вследствие безобразного каприза Природы, но в результате достойного сожаления инцидента, вызванного третьими лицами.

(«Да что это он говорит?! Молчать! Убери свой присосок, блуднец!») – все громче звучало в зале.)

– На основе отчета Следственной Подкомиссии, – продолжал эриданин, – очередная сессия Генеральной Ассамблеи приняла поправку к статье второй Хартии Объединенных Планет, которую я позволю себе зачитать (он развернул длинный



skitch.com

пергаментный свиток): «Настоящим устанавливается категорический запрет жизнетворительной деятельности на всех без исключения планетах типа А, Б, В, Г и Д по классификации Враграса; руководству исследовательских экспедиций и командирам кораблей, которые совершают посадку на этих планетах, вменяется в обязанность неукоснительное соблюдение вышеозначенного запрета. Он распространяется не только на умышленные жизнетворительные процедуры, такие, как рассеивание бактерий, водорослей и тому подобное, но и на неумышленное зачатие биоэволюции, будь то по халатности или по недосмотру. Эта противозачаточная профилактика диктуется доброй волей и глубокой осведомленностью ООП, которая отдает себе отчет в следующем. Во-первых, вредоносная среда, в которую заносятся извне зародыши жизни, порождает эволюционные извращения и уродства, абсолютно чуждые природному биогенезу. Во-вторых, в вышеназванных обстоятельствах возникают виды, не только телесно ущербные, но и носящие признаки духовного вырождения в самых его тяжелых формах; если же в подобных условиях выведутся существа хоть немного разумные, а это порою случается, их жизнь отравлена душевными муками. Достигнув первой ступени сознания, они начинают искать вокруг себя причину своего возникновения и, не находя таковой, увлекаются химерами верований, возникающих из отчаяния и разлада. А так как им чужд нормальный ход эволюционных процессов в Космосе, то свою телесность (сколь бы она ни была уродлива), а также свой способ недомышления они объявляют типичными, нормальными для целой Вселенной. На основании вышеизложенного и имея в виду



благоденствие и достоинство жизни вообще, а разумных существ в особенности, Генеральная Ассамблея постановляет, что нарушение вводимой отныне в действие противозачаточной статьи Хартии ОП преследуется по закону в порядке, установленном Кодексом Межпланетного Права».



ogoniok.com



gorod48.ru

Эриданин, отложив Хартию ОП, поднял увесистый том Кодекса, который вложили ему в щупальца сноровистые помощники, и, открыв эту громадную книгу в нужном месте, громко начал читать:

– «Том второй Межпланетного Уголовного Кодекса, раздел восьмидесятый: „О планетарном беспутстве“.

Статья 212: Оплодотворение планеты, по природе бесплодной, карается зазвездением на срок от ста до тысячи пятисот лет, помимо гражданской ответственности за моральный и материальный ущерб.

Статья 213: Те же действия, совершенные с особым цинизмом, а именно: преднамеренные развратные манипуляции, повлекшие за собой зарождение особенно извращенных форм жизни, возбуждающих всеобщий ужас или всеобщее омерзение, караются зазвездением на срок до тысячи пятисот лет.

Статья 214: Оплодотворение бесплодной планеты по халатности, рассеянности или вследствие неприменения противозачаточных средств карается зазвездением на срок до четырехсот лет; в случае неполной вменяемости виновного наказание может быть снижено до ста лет».

– Я умалчиваю, – добавил эриданин, – о наказаниях за вмешательство в эволюционный процесс *in statu nascendi*, поскольку это не относится к нашей теме.



Отмечу, однако, что Кодекс предусматривает материальную ответственность виновных по отношению к жертвам планетарного непотребства; соответствующие статьи Гражданского Кодекса не буду зачитывать, чтобы не утомлять Собрание. Добавлю еще, что в каталоге небесных тел, признанных абсолютно бесплодными – согласно классификации гипердоктора Враграса, положениям Хартии Объединенных Планет и статьям Межпланетного Уголовного Кодекса, – на странице две тысячи шестьсот восемнадцатой, строка восьмая снизу, фигурируют следующие объекты: Зезмая, Зембелия, Земля и Зизма...

Челюсть у меня отвисла, верительные грамоты выпали из рук, в глазах потемнело. «Слушайте! – кричали в зале. – Слушайте! В кого он метит?! Долой! Да здравствует!» Сам же я, насколько это было возможно, пытался залезть под пюпитр.



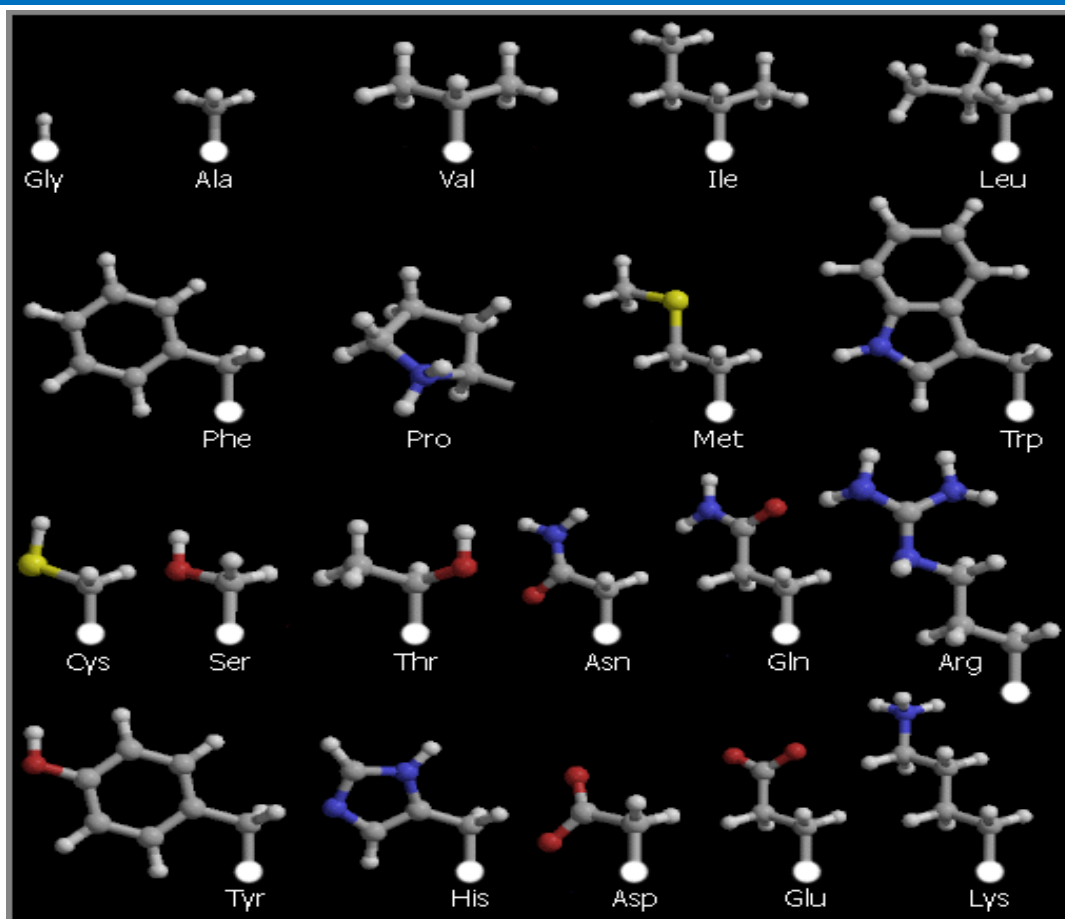
– Высокий Совет! – загремел представитель Эридана, со стуком швыряя оземь тома Межпланетного Кодекса (похоже, это был излюбленный в ООП ораторский прием). – Позор нарушителям Хартии Объединенных Планет! Позор безответственным элементам, зачинающим жизнь в условиях, ее недостойных! Вот приходят к нам существа, не сознающие ни мерзости своего бытия, ни его причин! Вот они стучатся в почтенные двери этого достойнейшего Собрания, и что же мы можем ответить им, всем этим блуднецам, суррогадам, тошнякам, мамоедам, трупоидам, тупонцам, заламывающим свои псевдоручки и падающим со своих псевдоножек при известии, что они относятся к псевдотипу «лжетвари», что их Совершенным Творцом был случайный матрос, выплеснувший на скалы мертвой планеты ведро перебродивших помоев, ради забавы наделив эти жалкие зародыши свойствами, которые сделают их посмешищем целой Галактики! И как потом защищаться этим горемыкам, если какой-нибудь Катон



заклеймит их позором за гнусную белковую левовращательность! (Зал бушевал, машина напрасно молотила своим молотком, вокруг гудело: «Позор! Долой! Зазвездить! О ком он? Гляньте-ка, а землянин-то растворяется, тошняка уже весь потек!»)

Действительно, меня бросило в пот. Эриданин, зычным басом перекрывая общий гомон, кричал:

– А теперь – несколько последних вопросов достопочтенной тарраканской делегации! Верно ли, что в свое время на мертвой тогда планете Земля опустил под вашим флагом корабль, на котором из-за аварии холодильников часть припасов протухла? Верно ли, что на этом корабле находились двое космушников-пустоходцев, впоследствии вычеркнутых из всех реестров за беззастенчивые махинации с болотной ряской, и что этих прохвостов, этих млечных путаников звали Оспод и Погг? Верно ли, что Оспод и Погг, не ограничиваясь обычным загрязнением беззащитной, пустынной планеты, решили, по пьяному делу, учинить на ней, самым бесстыдным и возмутительным образом, биологическую эволюцию, какой еще свет не видывал? Верно ли, что оба эти тарраканина цинично и злонамеренно вступили в сговор с целью устроить из Земли питомник курьезов галактического масштаба, космический зверинец, паноптикум, кунсткамеру кошмарных диковин, живые экспонаты которой станут посмешищем в самых отдаленных Туманностях?! Верно ли, что эти безобразники, лишённые всякого чувства приличия и нравственных тормозов, вылили на скалы безжизненной Земли шесть бочек заплесневелого желатинового клея и два ведра испорченной альбуминовой пасты, подсыпали туда забродившей рыбозы, пентозы и левуллозы и, словно им мало было всех этих гадостей, добавили три больших бидона с раствором прокисших аминокислот, а получившееся месиво взболтали угольной лопатой, скособоченной влево, и кочергой, скрученной в ту же сторону, в результате чего белки всех будущих земных существ стали ЛЕВОвращающими?! Верно ли, что Погг, страдавший от сильного насморка и подстрекаемый Осподом, еле стоящим на ногах от чрезмерного употребления спиртных напитков, умышленно начихал в плазменный зародыш и, заразив его вредоносными вирусами, гоготал, что, дескать, вдохнул «нечистый дух» в несчастную эволюционную закваску?! Верно ли, что эта левовращательность и эта вредоносность перешли затем в тела земных организмов и пребывают в них по сей день, причиняя массу страданий безвинным представителям расы суррогадов, которые присвоили



phys.protres.ru

себе имя «человека разумного» лишь по простецкой наивности? И наконец, верно ли, что тарраканы должны заплатить за землян не только вступительный взнос в размере биллиона тонн платины, но и КОСМИЧЕСКИЕ АЛИМЕНТЫ несчастным жертвам планетарного непотребства?!

При этих его словах в амфитеатре начался сущий бедлам. Я втянул голову в плечи: по залу во всех направлениях летали папки с документами, тома Межпланетного Кодекса и даже вещественные доказательства – насквозь проржавевшие бидоны, бочки и кочерги, неведомо откуда взявшиеся; должно быть, хитроумные эридане, будучи не в ладах с Тарраканией, с незапамятных времен вели на Земле археологические раскопки, собирая улики и складирова их на летающих тарелках; но раздумывать об этом было некогда – зал ходил ходуном, в глазах рябило от щупальцев и присосков, мой тарраканин в каком-то угаре сорвался с места и что-то кричал, заглушаемый общим шумом, а я словно ушел на самое дно этого водоворота, и моя последняя мысль была о предумышленном чихе, который зачал нас.

Вдруг кто-то больно вцепился мне в волосы. Я вскрикнул. Это тарраканин, пытаюсь продемонстрировать, как добротнo я сработан земной эволюцией и насколько



liveinternet.ru

я не похож на случайное существо, наспех слепленное из всякой гнили, ухватил меня и принялся долбить по макушке своим огромным, тяжелым присоском... Я отбивался все слабей и слабей, теряя дыхание, чувствуя, что жизнь из меня уходит, еще раз-другой взбрыкнул в агонии – и упал на подушки. Еще не очнувшись, сразу вскочил. Я сидел на кровати. Ощупал голову, шею, грудь – и убедился, что все пережитое было только кошмарным сном. Я облегченно вздохнул, но потом меня начали мучить сомнения. Я сказал себе: «Страшен сон, да милостив Бог!» – но и это не помогло. В конце концов, чтобы развеять мрачные мысли, я отправился к тетке на Луну. Но вряд ли восьмиминутную поездку на планетобусе, который останавливается у моего дома, можно назвать восьмым звездным путешествием – уж скорее, этого имени заслуживает предпринятая во сне экспедиция, в которой я так настрадался за человечество.



astrosurf.com



О журнале *Химия и Химики*



Основные направления журнала:

- **увлекательные статьи**
 - **занимательные эксперименты по химии с подробным описанием и фотографиями**
 - **материалы для профессиональных химиков**
 - **обсуждение проблем науки и образования**
 - **научный юмор**
 - **литературные произведения с поучительным смыслом**
- Материалы, публикуемые в журнале, берутся из любых доступных и легальных источников.
 - Журнал полностью некоммерческий. Любая реклама на страницах журнала отсутствует.
 - При использовании материалов журнала не забывайте делать ссылки.
 - Редакция не обязательно разделяет точку зрения автора и не несет ответственности за содержание опубликованных материалов.
 - Все присылаемые статьи проходят рецензию. Главное требование – наличие полезной для читателей информации. Любые материалы псевдонаучного содержания отклоняются без рассмотрения.
 - Следующие выпуски журнала будут выходить по мере накопления материала без строгого соблюдения периодичности.

Адрес для переписки: chemistryandchemists@gmail.com.

Редакторы:

В.Н. Витер

Окончательный вариант номера: *Киев, 20.07.2009*

А.В. Зубко

