

105. Какое сильно взрывчатое вещество применяется в медицине?
106. От какой кислоты гибнет много людей?
107. Какая синька зеленого цвета?
108. Какой бензол пахнет горьким миндалем?

IV. Известно ли тебе это о химических производствах?

109. На каких химических заводах можно часто услышать имя Гей-Люссака?
110. Каким вредителям большой вред приносит химия?
111. Как обезвреживают ядовитый желтый фосфор, не переводя его при этом в химические соединения?
112. Какое тесто, будучи смешано с песком, образует раствор?
113. Какой обычный для нас металл наши неотдаленные предки ценили наравне с золотом?
114. От какого государства несколько десятков лет назад зависело плодородие почвы всех культурных стран мира?
115. Какая разница между серным колчеданом и пиритом?
116. Какой горючий газ готовят из воды и угля?
117. Какой горючий газ наполовину состоит из негорючего при обычных условиях азота?
118. Какое вещество, совершенно неспособное к горению, тем не менее часто приходится гасить?
119. Какие сплавы плавятся в горячей воде?
120. Как правило, все тела от нагревания заметно расширяются. А какой сплав почти совсем не расширяется от нагревания?
121. Название какой краски напоминает о древнем Египте?
122. Какая губка стоит дороже золота?
123. Где на Земле есть огромные неиспользуемые запасы золота?
124. Какой спирт готовится из воды?
125. Из какой области производства ванадий начинает вытеснять платину?
126. Как получают золото из меди?
127. Какие конусы фактически являются пирамидами?

168. Город резины

На заросшем бурьяном пустыре, окраине Ярославля, у нас вырос новый промышленный город — Ярославский резино-асбестовый комбинат. Несколько крупнейших заводов вступили в строй гигантов советской индустрии. Целая улица 4-этажных каменных домов дала рабочим комбината жилища, культурные и бытовые учреждения.

В конце 1931 г. заработал механический завод, освоивший производство ввозившихся раньше из-за границы машин. В том же году был создан в эксплуатацию кордовый завод, в 1932 г. — подошвенный, регенераторный, шинный и асбестовый заводы. Кроме того в состав Ярославского гиганта входит сажевый завод и теплоэлектростанция мощностью в 72 тыс. киловатт, задачей которой является снабжение заводов, а также обслуживание бытовых нужд электроэнергией и паром.

В связи с этим вспомни еще, что в Ярославле работает также и завод синтетического каучука.

169. Иод из буровых вод

Нефть находится в недрах земли в толще каких-нибудь пористых проницаемых пород. Главным подземныммести-

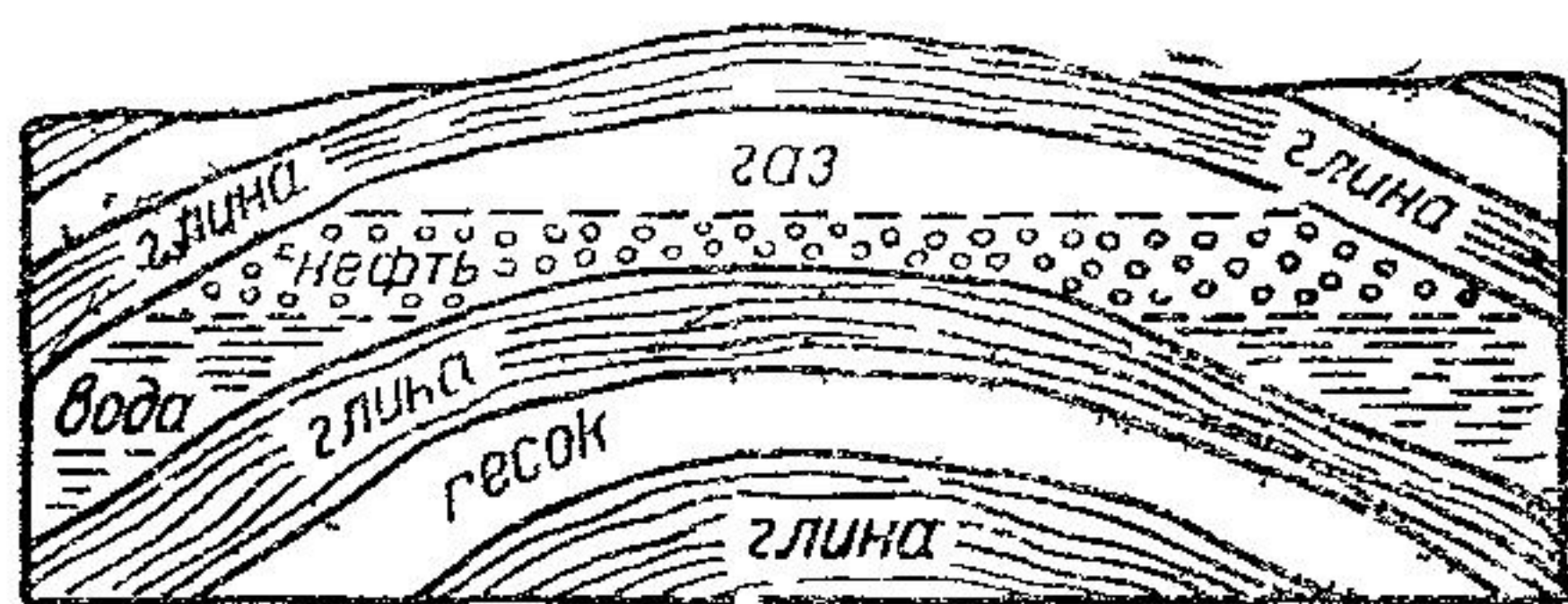


Рис. 13. Слой нефти и воды.

лищем нефти являются обычно пески, в которых она насыщает промежутки между песчинками. В тех случаях, когда в одном и том же пласте имеются и нефть и вода, они образуют как бы два слоя, лежащие один на другом (рис.

13). Поэтому при разведках нефтеносных площадей и добыче нефти из буровых скважин нередко выходит вода. Эта вода почти всегда содержит соли иода в различных количествах — от 10 до 100 мг на 1 л.

До недавнего времени мы добывали иод главным образом из морских водорослей — на Белом и Черном морях, на Дальнем Востоке. Но исследования показали, что несравненно лучшими и более доступными источниками иода являются именно буровые воды. Советскими учеными была проведена большая работа по освоению способов добывания иода из буровых вод, и теперь у нас уже работают иодные заводы близ Баку и в Нефте-Чала (близ устья реки Куры),

которые дают десятки тысяч килограммов советского иода. В ближайшее время источниками иода должны стать и новые районы: в Дагестанской АССР (Берикей), в Туркменистане (остров Чиликен), на Урале (Чусовские городки) и др.

Об иоде прочти небольшую книжку А Сиротина, Иод и его добыча, ГНТИ, 1931 г

170. Тау-сагыз

Советские разведчики нашли его в Казакстане, в горах Кара-Тау. Это — куст буро-желтой окраски с массой чешуек, волосков, шерстяных бородок, с кожистым покровом. Взрослые и старые растения имеют огромные толстые корни, которые, извиваясь подобно змеям, глубоко уходят в расщелины между камнями и скалами. И в этих корнях накапливается каучук в форме готовых нитей.

Тау-сагыз теперь приручен. Он растет в условиях культурных советских плантаций. Уже работает несколько каучукпромхозов по тау-сагызу с необходимым подсобным хозяйством, транспортными парками и т. д. Уже работает завод по переработке советского каучука из тау-сагыза. Из его продукции делаются галоши, прорезиненная ткань, автомобильные шины. Тау-сагыз поступил на службу социалистическому строительству. Узнать об этом растении подробнее ты можешь из книжки Волкова, Советский растительный каучук, Госхимтехиздат, 1932 г.

171. «Лимоны из плесени»

В этой статье речь шла о лимонной кислоте, которая имеет большое применение в качестве вкусового вещества при фабрикации лимонадов, фруктовых вод, карамели и других кондитерских изделий. Кроме того она применяется и в ситцепечатании в качестве протравы. Общая потребность в лимонной кислоте для нашей пищевой промышленности составляет теперь не менее 1,5—2 тыс т. Каким путем мы можем покрыть эту потребность?

До самого недавнего времени лимонная кислота добывалась исключительно из лимонов. Одна Италия вывезла за последние 2 года на 15 млн золотых рублей лимонной кислоты, добытой этим путем. Наша потребность раньше покрывалась только ввозом из-за границы. С начала первой пятилетки ввоз лимонной кислоты был совершенно прекращен, так как валюта нужна нам для индустриализации страны. Но мы сумели найти средство для освобождения от иностранной зависимости и на этом участке.

Уже лет 40 тому назад ученый Вемер заметил, что некоторые простые грибки (плесени) способны сбраживать рас-

творы сахара в лимонную кислоту. Мы использовали это наблюдение, разработали его в технологическом масштабе и сейчас уже пустили в ход в Ленинграде первую полужаводскую установку по выработке лимонной кислоты из сахара. Вторая такая установка пускается в Москве на фабрике «Красный конфетчик». И теперь в деле получения лимонной кислоты мы не зависим уже от лимонных рощ жаркого Юга, их с успехом заменила плесень грибка, которая в науке носит название «аспергиллус нигер».

172. Из отбросов ценное сырье

Ты знаешь, что хибинский апатит является теперь основным источником фосфорных удобрений для нашего социалистического сельского хозяйства. Но этот апатит смешан с другим минералом — нефелином, который затрудняет переработку апатита. Оба минерала приходится поэтому разделять на особой обогатительной фабрике. Когда ее проектировали, то для удаления нефелина, этого ненужного отягчительного отброса, был предусмотрен специальный канал, по которому он должен был спускаться в реку.

Но благодаря трудам советских ученых такого канала строить не пришлось. Нефелин — невзрачный серовато-зеленый минерал, по химическому составу алюмосиликат натрия и калия $(K, Na)_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$ нашел теперь применение более, чем в десятке производств. Он служит для добывания алюминия, заменяет в стекольной промышленности сульфат, в производстве эмалевой посуды — полевой шпат, из него изготавливается кремневый студень — силикагель, используется он в текстильной промышленности для протравы тканей, и для выделки водонепроницаемых тканей, в сельском хозяйстве применяется для уничтожения кислотности почв, дает хорошие квасцы, соду, поташ. Тот минерал, о промышленном значении которого «Малая советская энциклопедия» еще в 1930 г. не могла сказать ни одного слова, за короткий срок из досадного отброса превратился в ценное сырье.

Так работает советская наука в тех исключительно благоприятных условиях, которые созданы для нее победившим пролетариатом Советской страны!

173. Гуго Петерсен

Этот инженер разработал свою систему башенного метода производства серной кислоты. Первые его установки начали работать в 1923—1924 гг. за границей, а в 1927 г. такая установка вступила уже в работу у нас на

Полевском заводе. Теперь у нас работают по системе Петерсена 6 мощных сернокислотных заводов.

Процесс производства серной кислоты по камерному способу ты уже знаешь. При башенной системе громоздкие и дорогие свинцовые камеры заменяются башнями, из которых две выполняют роль башен Гловера (в них превращается в серную кислоту уже 90—95% SO_2), одна башня (стабилизатор) служит для заключительного поглощения окислов азота и переработки оставшегося сернистого газа, а 2—3 башни заменяют башни Гей-Люссака, в которых серная кислота поглощает идущие противотоком окислы азота. Преимущества башенного метода заключаются в большей поверхности соприкосновения реагирующих веществ (благодаря чему повышается выход серной кислоты), в снижении потерь окислов азота, в более сильном охлаждении. Производительность башенной системы Петерсена в 1 м³ в 4—5 раз выше, чем камерной, и может быть, как показали производственные у нас исследования, повышена еще больше. Проекты установок башенных систем для наших заводов разрабатывал сам автор системы.

174. Пуговицы из молока

И не только пуговицы, но и электрические выключатели, граммофонные пластинки, части для радиоаппаратуры, ручки для перьев, ручки для зонтов, гребни — все это делают из молока. Конечно, не непосредственно из молока, а из приготовленной из него пластической массы — галалита. Для этого из молока сначала выделяют содержащееся в нем белковое вещество, так называемый казеин, который в сухом виде представляет собой белый порошок. Этот казеин растворяют в щелочи (например, в едком натре), вновь осаждают из раствора кислотой (уксусной, соляной и др.), окрашивают, если надо, красками, смешивают с каким-нибудь «наполнителем» (цинковые белила, минеральные краски) и прессуют под большим давлением. Образовавшийся продукт обрабатывают затем формалином и таким путем получают галалит, пригодный для выделки перечисленных выше предметов. У нас в Москве работает специальный завод по выработке галалита. Подробнее о производстве этого продукта можешь узнать из книжки П. Григорьева, Галалит. Что надо знать о его производстве?

175. Город Калий

7 ноября 1927 г. в лесу, около небольшого уральского гор. Соликамска, был забит первый колышек для первой калийной шахты. На этом месте вырос огромный калийный рудник.

Это не рудник в обычном представлении. Это ряд предприятий. Здесь работают 2 шахты, солемельница, обогатительная фабрика, склады сырых солей и другие вспомогательные цехи. По своим размерам Соликамский рудник — один из крупнейших в мире: его годовая производительная мощность — $1\frac{1}{2}$ млн. т калийных удобрений.

Соликамский рудник крепко врезался в экономику всего Северного Урала. Вместо старого Соликамска с 500-летним славом, с соляными купцами, вырастает новый, социалистический город — К а л и й. Церкви, монастыри, купеческие расписные хоромы уступили место рабочим домам, амбулаториям, хлебозаводу, прачечной, яслям.

Уже в процессе подготовительных работ рудник дал колхозам и совхозам более двухсот тысяч тонн калийных удобрений. Мощная база повышения урожайности социалистических полей в ближайшие годы даст миллионы тонн лучших удобрений.

176. Кислота из хвостов

Из «хвостов» мы выработаем во второй пятилетке много серной кислоты. Из каких «хвостов»?

Из так называемых ф л о т а ц и о н н ы х. Дело вот в чем.

До недавнего времени металлургия обжигала для получения меди медистый колчедан, причем вся его сера сгорала до сернистого газа SO_2 и выбрасывалась в трубу. Только на двух медеплавильных заводах Урала — Калате и Карабаше — пропадало такое количество SO_2 , из которого можно получить около 400 тыс. т серной кислоты H_2SO_4 .

Теперь дело у нас ставится уже иначе. При получении меди из руды мы последнюю предварительно подвергаем флотации. Метод флотации в основном заключается в том, что тонкоразмолотый колчедан подвергается обработке в специальных аппаратах при помощи различных химических реагентов. При такой обработке получается медный концентрат с гораздо более высоким содержанием меди, а серный колчедан образует побочный продукт, называемый в технике «флотационными хвостами». Вот эти-то «хвосты» и являются ценным сырьем для получения серной кислоты.

177. Обувь из спирта

Вопрос на первый взгляд очень странный. Как же это можно приготовить какую-нибудь обувь из спирта? Но химия творит и не такие «чудеса», — почему бы ей и не приготовить обувь из спирта?

Профессор Лебедев в 1930 г. приготовил из спирта несколько граммов... синтетического каучука. В 1931 г. по

его методу уже работал Ленинградский опытный завод, а в 1932 г. у нас пущены мощные заводы, вырабатывающие каучук из спирта.

Какую же обувь следовательно можно приготовить из спирта?

178. Вместо динамита... вода!

Для откалывания пластов угля в шахтах применяется динамит. У него много недостатков, из которых главный — опасность в обращении. Сколько предосторожностей приходится принимать, чтобы не произошло несчастного случая.

Американцы нашли выход. Динамит они заменили совершенно безопасной жидкой углекислотой. В стальную трубу вставляется заряд — несколько граммов различных веществ, называемых термоэлементом. В трубу нагнетается жидкая углекислота. Все это вместе называется кардоксом — патроном для беспламенного паления угля. Термоэлемент зажигается электрическим током, развивает, сгорая, чрезвычайно высокую температуру, благодаря которой CO_2 моментально превращается в газ с высоким давлением, вырывается через трубу и разрушает угольный пласт.

Прекрасная вещь — кардокс! Надежная, безопасная! Хорошо бы ввести его на наших шахтах... Обращаемся к американцам...

«Готовы с мочтением служить! За каждую тонну угля, добытую при помощи нашего кардокса, гониме процент...»

Поблагодарили и отказались. Стали изобретать советский кардокс, и дело пошло на лад. Но в это время сотрудник Украинского института труда, тов. Комар, предлагает заменить «кардокс» «гидроксом».

Это что такое?

Да почти то же самое. Только жидкая углекислота заменяется водой... самой обыкновенной водой. Такая же труба, только покороче, в ней свой термоэлемент, немножко пороховой мякоти для запала, две проволоочки и контакт для тока. Термоэлемент при взрыве развивает температуру 1500° , вода превращается в раскаленный пар, который под колоссальным давлением вырывается через трубу и разрушает пласт.

Советский гидрокс завоевывает себе место в шахтах. Американцы окончательно теряют надежду на получение процента...

179. УКК

— это Урало-Кузнецкий комбинат, благодаря которому отсталый раньше Урал выходит теперь в первые ряды миро-

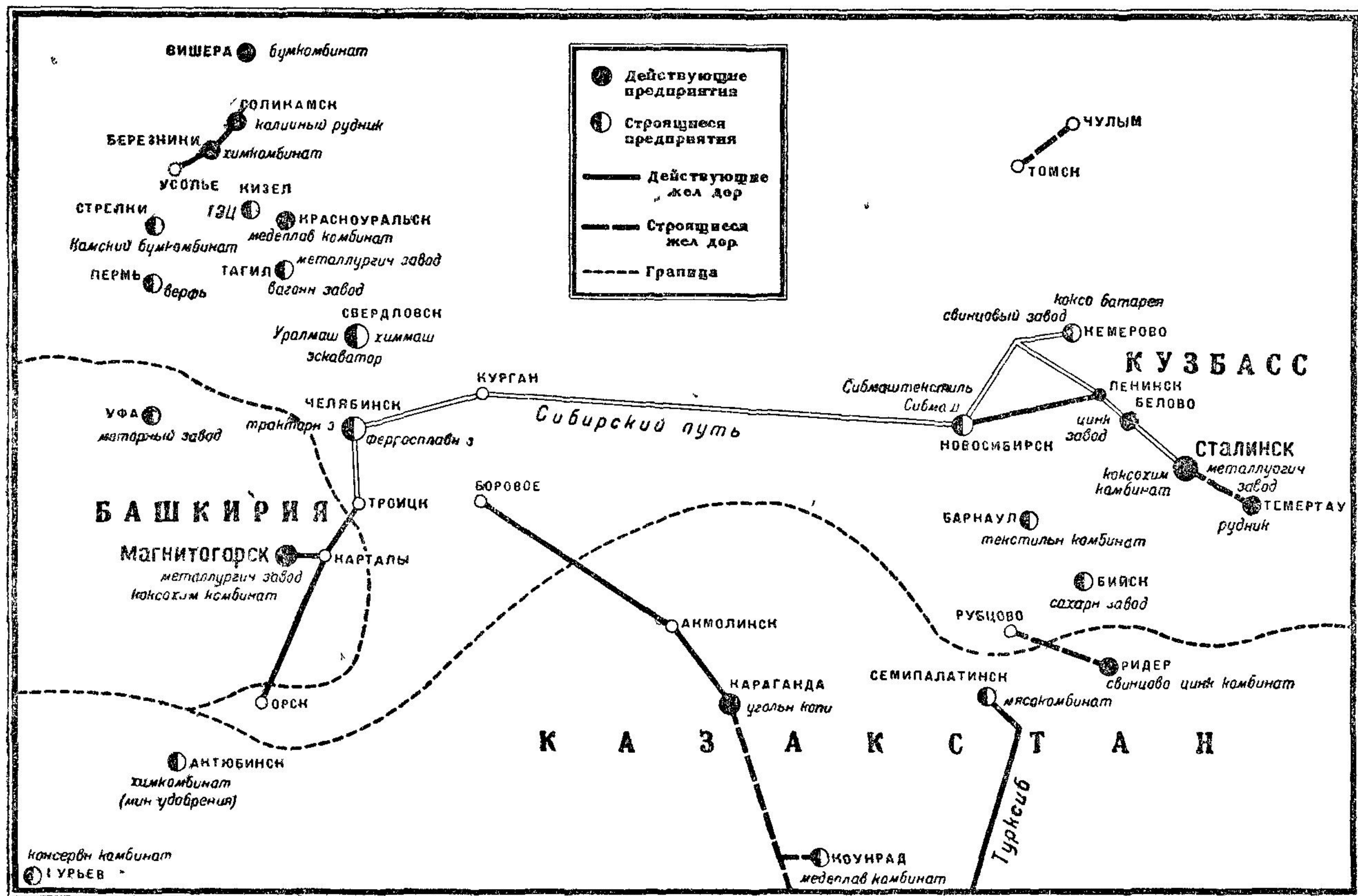


Рис. 14. Распределение заводов и др. промышленных предприятий в УСК.

вой индустрии, благодаря которому в глухой тайге бывшей каторжной Сибири выросли гиганты металлургии, угля и химии. Комбинат расположен в географическом центре нашего Союза. Его природные богатства колоссальны. Он сосредоточил 20% всех железных руд СССР, 90% меди, 70% свинца, 94% цинка, 70% угля. Кроме того здесь есть золото, платина, никель, сурьма, нефть и много других полезных ископаемых.

Взгляни на карту УКК (рис. 14). В северо-западном углу, на Урале, ты видишь металлургические, машиностроительные и химические предприятия. Здесь уже работают мощный Березниковский азотный комбинат и Соликамский калийный рудник. Дымят трубы электростанций и химкомбинатов в Сибири, пятнами крупных промышленных центров покрывается Казакстан, растут гиганты в раньше темной и забитой Башкирии. УКК — новый мощный индустриальный центр страны, который создан героическими усилиями рабочего класса СССР по почину тов Сталина.

180. «Советские», а не «иностранцы»

В одной популярной книжке написано:

«Чистая серная кислота с любого завода — советского, германского, английского, американского — это едкая прозрачная, бесцветная жидкость, примерно в два раза тяжелее равного ей по объему количества воды, кипящая при 338° . Из какого бы сырья и как бы она ни была приготовлена, ее состав всегда будет одинаковый: ее молекула состоит из двух атомов водорода, одного атома серы и четырех атомов кислорода».

Само собой разумеется, что в этом отношении будут совершенно одинаковы и образцы чистой серной кислоты, изготовленной на советских заводах и на старых довоенных.

Но поинтересуемся теперь происхождением одного из перечисленных выше атомов, а именно — атома серы. Вот тут-то и окажется разница. В то время как атом серы в советском образце наш родной, союзный, бывший раньше в составе нашего колчедана или другого сырья, — атом серы в старом образце может оказаться «скандинавцем», «турком», «греком», «итальянцем» и даже «испанцем». Почему? Да потому, что наши сернокислотные заводы работают теперь исключительно на отечественном сырье, а заводы царской России работали главным образом на сырье привозном, иностранном.

181. Материя из ели

Сорок лет назад никто не поверил бы, что из ели, а также из других пород можно приготовить тонкую изящ-

ную материю. Но в 1893 г. английские химики Кросс и Бебан впервые получили действием едкого натра и сероуглерода на клетчатку вискозу, которая служит для получения пряжи искусственного вискозного шелка. А так как исходным сырьем для производства вискозы является главным образом древесина хвойных пород, то тебе должен быть понятен в самых грубых чертах путь превращения волокон ели в тонкие волокна шелка.

У нас первая небольшая фабрика искусственного вискозного шелка была пущена в 1909 г. в Мытищах, под Москвой. В настоящее время эта фабрика значительно расширена, и кроме того в последние годы созданы новые мощные фабрики искусственного волокна в Ленинграде, Могилеве, Клину; строится ряд других. Промышленность искусственного волокна, бывшая в старой России в зародышевом состоянии, нами успешно осваивается и расширяется.

182. Советская мальтоза

Мальтозу можно есть с хлебом, чаем, молоком, кофе... На фабриках-кухнях и в домашнем обиходе на мальтозном сиропе можно готовить различные сладкие блюда — кисели, пуддинги, домашнее печенье, сладкие подливы. В кондитерской промышленности мальтозный сироп частично, а иногда и целиком заменяет свекловичный сахар. Прибавление 2—3% мальтозного сиропа к тесту значительно улучшает качество хлеба, увеличивает объемный выход его вдвое, делает хлеб пористым и вкусным, повышает его питательность и вдвое ускоряет процесс брожения теста.

Что такое мальтоза? Это — солодовый сахар $C_{12}H_{22}O_{11}$, получаемый действием особого фермента — диастаза — на крахмал (диастаз содержится в прорастающих зернах злаковых культур). По вкусу мальтоза очень похожа на обыкновенный свекловичный сахар, но только несколько менее сладка.

До последнего времени пищевая промышленность Союза вырабатывала два вида сахара: свекловичный и крахмальный (глюкозу). Сейчас на Дерюгинском сахарном заводе у нас начато производство мальтозы. Основным сырьем для него будут служить кукуруза, просо и сорго.

183. Автомобильная шина из ацетилен

Ацетилен C_2H_2 — это газ обычно с резким неприятным запахом, получаемый в технике разложением карбида кальция водой:



А так как карбид кальция готовится из известняка и угля, то, значит, эти простые материалы можно считать исходным сырьем и для приготовления ацетилена. Вот из этого-то газа и можно приготовить автомобильную шину.

Как?

Конечно, не непосредственно. Для этого его нужно сначала превратить довольно сложным путем в и с к у с т в е н н ы й к а у ч у к.

Способ получения каучука из ацетилена разработан советскими химиками в 1932 г. Заключается он в следующем.

Ацетилен при действии катализатора (хлористой меди) уплотняется в винилацетилен $2\text{C}_2\text{H}_2 = \text{C}_4\text{H}_4$. Последний при действии соляной кислоты HCl превращается в так называемый хлоропрен $\text{C}_4\text{H}_4 + \text{HCl} = \text{C}_4\text{H}_5\text{Cl}$. Хлоропрен же в запаянном сосуде, в отсутствии воздуха при обыкновенной температуре уже на четвертый-пятый день уплотняется в прозрачную массу — хлоропреновый каучук. Это очень интересный продукт. В противоположность всем каучукам, как искусственным, так и природному, он не нуждается в вулканизации, т. е. в обработке серой, и может непосредственно идти на производство различных предметов. Благодаря меньшему размеру пор хлоропреновый каучук — прекрасный материал для противогазов и защитной одежды против отравляющих веществ. Есть у него и другие преимущества. Надо сказать, что способ приготовления хлоропренового каучука был открыт года два тому назад в Америке. Но американцы хранили втайне этот способ. Однако советские химики раскрыли секрет американцев, и хлоропреновый каучук будет служить теперь социализму.

~

184. Огарки, которые не горят

Они представляют собой продукт полного сгорания, а потому гореть уже не могут. Это — «колчеданные огарки», отходы из колчеданных печей сернокислотных заводов после сжигания в них серного колчедана (пирита). Очень небольшое количество их применялось для фабрикаций красок (сурика и мумии), а также в качестве катализатора при получении серной кислоты контактным способом, остальное же горами скоплялось вокруг сернокислотных заводов.

Между тем огарки содержат около 85% окиси железа. Сама собой напрашивается мысль использовать их в качестве железной руды, которая имеет то преимущество, что она уже находится на поверхности земли.

Теперь задача эта разрешена. Огарки начали перерабатывать на чугуны. Для этого огарок смешивается с коксом

128. Какая польза от никотина?
129. Какой жир добывают из пота?
130. В каком маргарине нет олеомаргарина?
131. Что делается с оловом, когда его выдразнивают?
132. Без какого черного угля сахар не бывает достаточно белым?

133. Оксиликвит у нас иногда называют оксилитом. А между тем это не одно и то же. Какая между ними разница?

134. Какой электрон может быть электрически нейтральным?

135. Какой металл ценится в 100 тыс. раз дороже золота?

136. Первый груз чилийской селитры, прошедший в 1825 г. из Южной Америки в Гамбург, после длительного стояния в порту был выброшен в море, так как на него не нашлось покупателей. Отчего?

137. В каком элементе есть селен и теллур?

138. Какую обувь нельзя сделать без серы?

139. Французский химик Шарль Мурэ пишет:

«Если бы блокированная Германия, лишенная чилийского сырья, не могла в изобилии вырабатывать из воздуха... (?), необходимого при производстве порохов и взрывчатых веществ, война со всеми ее ужасами, вместо того чтобы продолжаться более 4 лет, длилась бы не более 8—10 месяцев».

О каком химическом продукте здесь идет речь?

140. Из какого угля получают в технике поташ?

141. Какая сера добывается из сосны?

142. Какая мука значительно увеличивает количество хлеба, хотя для печения хлеба она и не применяется?

143. Название какого вещества, применяемого для получения тугоплавких металлов и для сварки, одинаково с названием одного вредного насекомого?

144. Какой уголь можно оживить?

145. Частицы какого шлака часто попадают в мозг человека?

146. Какая соломка ни к чему непригодна без бертолетовой соли?

147. Какое молоко почти на половину своего веса состоит из углевода?

148. Почему верующие православные христиане считали обыкновенный сахар «скоромным»?

149. Какой гипс называют мертвым?

150. Какой уголь тем лучше, чем он холоднее?

(10% от веса огарка) и подвергается сплавлению (процессу агломерации). Сплавленный огарок в форме твердых слипшихся кусков поступает в домны и дает хороший чугун.

Советские ученые и инженеры не остановились на этом. В 1932 г. они разработали способ плавки чугуна из агломерата огарков на сыром торфе. Таким образом Советская страна получила новую огромную сырьевую и топливную базу для металлургии, и это достижение советских рабочих, инженеров и ученых является одной из блестящих побед социалистической техники.

185. Березниковский комбинат

Кизеловский уголь, соликамский калий и верхнекамские фосфориты — вот база, на которой вырос химический гигант УКК (см. ответ 179), первенец большой советской химии, Березниковский азотнотуковый комбинат. Социалистическое земледелие получит от него разнообразные виды ценных минеральных удобрений, содержащих азот, калий и фосфор. Синтетический аммиак и едкое кали, поташ и бертолетова соль, сотни тысяч тонн наиболее сложных и комбинированных удобрений, средства для борьбы с вредителями — вот что даст комбинат советскому социалистическому хозяйству. Энергию и пар комбинат получает от мощной электростанции (83 тыс. киловатт). На расстоянии 3 км от комбината вырос новый трудовой город с жилищами для рабочих и культурно-бытовыми учреждениями (клуб, химтехникум, хлебозавод, фабрика-кухня, больница, школа ФЗС и т. д.). Перед Березниковским комбинатом трудами советских строителей социализма расчищен широкий путь развития, идя по которому он в недалеком будущем превратится в химический гигант мирового значения.

186. «Черная пасть»

Разверни карту Каспийского моря. В правой его части, примерно прогив Баку, ты увидишь огромный пустынный залив, который называется «Кара-Бугаз», что значит по-казакски «Черная пасть». Откуда произошло это название?

Ты видишь на карте, что залив Кара-Бугаз соединяется с морем узкой перемычкой. Через эту перемычку из моря в залив устремляются огромные массы воды, и назад они уже не выходят. Кажется, что это какая-то гигантская таинственная пасть, которая жадно и безвозвратно глотает воду.

Взгляни опять на карту. Кара-Бугаз окружен мертвыми песчаными пустынями. Летнее солнце палит здесь нещадно и испаряет массу воды из мелководного залива. Раствор солей здесь настолько сгущается, что рыба, занесенная в за-

лив, через короткое время погибает. Он сгущается настолько, что зимой, когда вода охлаждается, из него выделяются в твердом виде миллионы тонн мирабилита, или глауберовой соли, $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$. Ежегодно соленые волны залива выбрасывают на берег до миллиона тонн этой соли.

До недавнего времени богатства Кара-Бугаза лежали здесь никем не использованные. Но победивший пролетариат Советской страны, осмотревшись в своем хозяйстве, сумел поставить на службу социализму и эти неисчерпаемые богатства. С целью их использования был создан Карабугазхимтрест, который в 1929 г. дал 13,6 тыс. т сульфата, а в 1932 г. довел добычу уже до 104 тыс. т. За эти же годы у входа в залив выросли город и порт Кара-Бугаз, по берегам возникли рабочие поселки. Карабугазские соли после химической переработки будут давать кальцинированную и каустическую соду, серную кислоту и другие продукты. О том, что сульфат и сам по себе имеет большое применение в промышленности, ты конечно знаешь. Но и помимо мирабилита, в районах, непосредственно прилегающих к Кара-Бугазу, обнаружены мощные залежи угля, нефти, фосфоритов, известняков, гипса и пр. Представляешь себе, какие богатые возможности открываются перед Карабугазским химкомбинатом?

О Кара-Бугазе ты можешь подробнее прочесть в книжке Б. Ронкина, Наши соляные озера и их богатства, ГНТИ, 1931 г.

187. Лед из дыма

Лет десять назад в шикарном ресторане Нью-Йорка некий джентльмен заказал себе горячий бульон. Спустя несколько минут он вызывает директора ресторана и требует объяснения недопустимого издевательства: бульон оказался замерзшим. Ему подали вторично чуть ли не кипящий суп, но он опять замерз. То же повторилось и в третий раз. Тогда джентльмен торжественно извиняется и заявляет, что дирекция ресторана здесь ни при чем, что все присутствующие явились свидетелями первого публичного крещения нового холодильного вещества — сухого льда (конечно, производимого такой-то и такой-то фирмой); незаметно бросая кусочки этого льда в суп; он сам его заморозил.

Вскоре после этого все американцы имели возможность ознакомиться с новым «чудом»: веществом, внешне похожим на обыкновенный водяной лед, при дотрагивании дающим ощущение жестокого холода, немного дымящего и в конце концов превращающегося в «ничто», т. е. не оставляющего талой воды, как обыкновенный лед. Специальные термо-

метры показывают температуру этого льда — минус 80° . Этот сухой лед — не что иное, как чистая прессованная твердая уголекислота CO_2 .

Испаряясь, она превращается в сухой уголекислый газ, который не только не вызывает сырости в охлаждаемом помещении, но еще и является хорошим противопожарным средством. Почему, — это ты сам понимаешь.

Сухой лед находит теперь все более широкое применение в технике для целей охлаждения, особенно для сохранения скоропортящихся пищевых продуктов. Он вырабатывается у нас на заводах — в Москве, Ленинграде, Ростове и Горьком. Подготавливается пуск таких заводов в Тифлисе и других городах. При этом CO_2 для этих заводов впервые получается из дымовых газов по способу советского изобретателя инж. Кантора. Почему дымовые газы содержат много CO_2 , это ты должен хорошо знать (вспомни, что получается при горении веществ, содержащих углерод).

188. Наука партийна!

Это писалось о нашем хибинском апатите. Но мы не обратили внимания на такие резко отрицательные отзывы иностранных специалистов. Мы знали, что наука партийна, что буржуазными специалистами могут руководить далеко не только чисто исследовательские соображения. Это хорошо видно и из их приведенного отзыва о наших апатитах. Ведь так не хочется, чтобы ненавистная Страна советов успешно конкурировала с североафриканскими рудниками, дающими прекрасную прибыль европейским капиталистам и их прислужникам. Мы продолжаем упорную работу по освоению хибинского сырья, в результате которой большинство наших суперфосфатных заводов перерабатывает теперь апатит. И из обогащенного апатита советские заводы могут выпускать суперфосфат, не уступающий самым высококачественным суперфосфатам, обращающимся на мировом рынке.

189. Морская капуста

Это особый вид морских водорослей, в золе которых содержится до 1% иода. Такие водоросли выбрасываются у нас на Дальнем Востоке океаном на берег в громадных количествах. В Приморье (бухта Владимира близ Владивостока) мы выстроили завод, перерабатывающий эти водоросли на иод. Уже в 1931 г. он дал 2 037 кг советского иода, а в 1932 г. его выработка (по плану) повысилась до 10 тыс. кг. Содержащая много питательных веществ морская капуста является очень ценным пищевым продуктом и в Японии широко употребляется в пищу.

190. На первое место!

«Отдайте почве то, что вы у нее взяли, или не ждите от нее в будущем столько, сколько она давала раньше», — сказал 100 лет тому назад знаменитый немецкий химик Юстус Либих.

А мы ведем социалистическое сельское хозяйство. Мы хотим получать от почвы больше, гораздо больше, чем раньше. Лучшее средство для этого, при наличии коллективизации и механизации, — широкое применение искусственных минеральных удобрений.

К началу второй пятилетки мы производим уже в 9 раз больше удобрений, чем вырабатывала довоенная Россия.

Но этого недостаточно, слишком недостаточно

В течение второй пятилетки мы должны полностью химизировать посевную площадь технических культур, а также свыше 23 млн. га зерновых культур (озимых и яровых), для чего понадобится 12 млн. т одних только калийных удобрений. Не меньший размах получит также выработка азотных и фосфорных удобрений.

К концу второй пятилетки наша химпромышленность должна увеличить выработку удобрений примерно в 80 раз!

Это нужно сделать, и она это сделает.

И по выработке удобрений мы займем тогда первое место в мире.

О производстве удобрений см. книжки: В а й н ш т е й н, Советский калий и В а й н м а н, Производство суперфосфата.

191. Прозрачный металл

Несколько лет назад в Америке появились прозрачные, как слеза, стеклянные сковородки, кастрюли и другие предметы, сделанные из изумительного нового стекла — п а й р е к с а. В таких стеклянных кастрюлях на плите кипел дымящийся суп, на стеклянных сковородках аппетитно шипел румяный бифштекс. Если посуда падала на пол — она оставалась целой — не трескалась и не билась.

Пайрекс, этот «прозрачный металл», как называли его американцы, выдерживает резкие смены температуры (до 250°), при которых растрескалось бы и разлегелось в куски любое другое стекло. Он плавится при температуре свыше 700° и по механической прочности превосходит все известные виды стекла. Пайрекс нашел себе широкое применение и в технике. Он стал незаменимым материалом в производстве кислот и в других отраслях промышленности.

Советскому инженеру небольшого стекольного завода в Мерёфе (под Харьковом), т. Урсову после настойчивых и

длительных опытов удалось раскрыть секрет американцев. Уже в конце 1930 г. была получена первая партия лабораторных стаканов из советского пайрекса. В настоящее же время Урсов получил вполне отвечающий мировому стандарту советский пайрекс, обладающий теми же качествами, что и американский.

Мережский завод уже приступил к изготовлению изделий из пайрекса.

192. Советский крекинг

Кто же из химиков не знает, что такое крекинг! И если тебя спросят об этом, то ты наверное сумеешь объяснить, что крекингом называется процесс искусственного получения бензина из тех фракций нефти, которые остаются после отгонки из нее естественных легких составных частей — бензина, лигроина, керосина. Первая установка для крекинга появилась у нас в 1929 г. в Баку, а теперь их работает в СССР уже 24 — в Баку, в Батуме, в Грозном, в Туапсе, в Ярославле, строятся новые установки в Подольске, в Саратове, Хабаровске. А что дает их работа, видно из следующих цифр: в 1913 г. в старой России было добыто бензина и лигроина 204 тыс. т, а в 1931 г. советские заводы дали 2 677 тыс. т, т. е. в 13 раз больше. Вот какими темпами мы осваиваем новую технику!

193. «СК»

Эти две буквы в последнее время часто встречаются на страницах нашей печати среди очередных сообщений о новых достижениях советской социалистической техники. «СК» — это синтетический каучук, промышленное производство которого в широком масштабе впервые освоено в СССР. «СК» — это крупная победа на фронте строительства социализма, ценнейший результат тесного сотрудничества социалистической науки и социалистической практики. Только в 1929 г. академик М. В. Лебедев получил в лаборатории несколько граммов синтетического каучука из спирта, а теперь мы уже имеем три мощных завода — в Ярославле, Воронеже и Ефремове, снабжающих нашу промышленность каучуком, сделанным из спирта; четвертый завод строится в Казани. Наряду с этим проф. Бызов разработал способ получения каучука из нефти, также имеющий промышленное значение. Выпустить в 1933 г. 40 тыс. т синтетического каучука — такова задача, поставленная перед нашей промышленностью партией и правительством. Эта задача будет выполнена, и тем самым мы целиком освободимся от иностранной зависимости в отношении такого ценного продукта, каким является каучук.

О нашем синтетическом каучуке можешь подробнее прочесть в одной из следующих книжек, изданных Госхимтехиздатом в 1932 г.: Д. С а н д о м и р с к и й, Советский каучук, Л. Т и д е м а н, Синтетический каучук, В. М а с л о в, Освоение синтетического каучука. .

194. Слова тов. Сталина,

приведенные в вопросе, были сказаны на I Всесоюзной конференции работников социалистической промышленности и относились к к а у ч у к у. И эти слова блестяще оправдались. Теперь мы уже имеем в своем распоряжении как каучук, добываемый из различных растений-каучуконосов, произрастающих в Союзе, так и синтетический каучук, который готовят советские заводы из спирта

VI. Из истории химии

195. Философский камень

Этот в действительности никогда не существовавший камень носил еще более занятные названия: «великий эликсир», «красный лев», «панацея жизни» и т. п. По мнению алхимиков (так назывались химики в средние века) этот мнимый «камень» должен был обладать способностью превращать дешевые металлы в золото, возвращать старикам молодость, излечивать все болезни. Много сил и трудов потратили алхимики на поиски «философского камня», многие шарлатаны обманывали публику заявлениями, будто они знают секрет изготовления этого чудодейственного средства, но... такого «камня» в действительности никто никогда не видел, так как он является лишь плодом воображения людей, находившихся во власти всяких суеверий.

Не подумай однако в связи с этим, что все алхимики были или дураки, или шарлатаны. Нет, среди них встречалось немало людей честных, искренних, умелых химиков, которые заблуждались добросовестно и в поисках таинственного средства производили множество химических опытов, принесших немалую пользу и производству, и науке. Они разработали способы дистилляции, возгонки, осаждения веществ из растворов, фильтрования растворов, кристаллизации и др., открыли целый ряд новых веществ (например серную, азотную и соляную кислоты, царскую водку, различные соли) и тесно связывали свою работу с производством (горное дело, металлургия, изобретение пороха, бумаги и пр.). Все ценные и положительные достижения алхимиков легли в основу научной химии.

Об алхимиках можно прочесть в следующих книжках: Н. Морозов, В поисках философского камня. М. Орлов, Алхимия. Ф. Мур, История химии.

196. Химическое огниво

В годы гражданской войны в Ленинграде (тогда Петрограде) появились спички — «запалы», на которых было следующее наставление:

Хозяйственные запалы

Производство коммунальных мастерских

„ЭЛЕКТРОЗАПАЛ“

ПЕТРОГРАД

Способ употребления:

1. Все хозяйственные запалы горят без отказа.
2. Запалы вставляются в трубку с химическим составом и быстро вынимаются.
3. Закрывать трубку плотно и осторожно.
4. Не загоревшийся сразу запал не бросать, проведя его по шероховатой поверхности должен загореться.
5. Хранить запалы в сухом месте.
6. Зажигать запалы в некотором расстоянии от себя и не держать над открытой коробкой, скатерью, столом и пр.

Комитет рабочих К.М.Э.

К каждой коробочке прилагалась трубка с асбестовой ватой, пропитанной крепкой серной кислотой. А головки «запалов» состояли из бертолетовой соли, смешанной с горючими веществами (серой, сахаром и т. п.).

Точно такие же спички появились больше ста лет тому назад (в 1805 г.) во Франции под именем «химического огнива». Действие их основано на том, что при взаимодействии серной кислоты с бертолетовой солью образуется неустойчивая свободная хлорноватая кислота HClO_3 , которая легко распадается с образованием двуокиси хлора ClO_2 . А последняя является сильным окислителем, воспламеняющим горючие вещества.

197. К. В. Шееле

Карл Вильгельм Шееле, знаменитый шведский химик (род. в 1742 г., ум. в 1786 г.), был по профессии аптекарем и в своей маленькой аптечной лаборатории выполнил много блестящих химических исследований. Он открыл кислород

(одновременно с английским химиком Пристлеем, но независимо от него), хлор, барий, марганец, аммоний, лимонную, щавелвую, виннокаменную и ряд других органических и неорганических кислот, глицерин, сернистый и мышьяковистый водород. Будучи прекрасным экспериментатором и тонким наблюдателем, Шееле не сделал однако широких научных обобщений из своих открытий.

198. Антуан Лоран Лавуазье

— знаменитый французский химик (родился в 1743 г.), один из творцов научной химии, доказавший закон сохранения вещества, выяснивший сущность процессов горения и дыхания, установивший состав воды из водорода и кислорода и выполнивший много других замечательных работ по химии, во время Великой французской революции был казнен (гильотинирован) в 1794 г.

Эту казнь буржуазные ученые часто используют для того, чтобы опорочить революцию, и проводят с этой целью слова представителя революционного трибунала, сказанные при осуждении Лавуазье: «Республика не нуждается в ученых».

На самом же деле Лавуазье был казнен конечно не как ученый, а как ненавистный трудовому населению Парижа мироед-откупщик, выколачивавший со своими коллегами до революции непосильные сборы с трудящихся.

Если хочешь подробнее знать о жизни и работах этого замечательного химика, то прочти книжку: Н. В. Назаров, А. Л. Лавуазье, Гиз, 1925 г.

189. Клод-Луи Бертолле (род. 1748 г., ум. 1822 г.)

знаменитый французский химик, особенно известный своими трудами по изучению механики химических реакций. Он впервые доказал, что при химических реакциях огромную роль играют количества реагирующих тел (концентрация): чем больше это количество, тем сильнее химическое действие, производимое данным веществом. Кроме того он первый предложил применять хлор для беления, выполнил крупные работы по изучению аммиака, синильной кислоты, сероводорода, хлорноватокислого калия («бертолетова соль»), принимал деятельное участие в выработке современной химической номенклатуры.

Во время Великой французской революции Бертолле стоял во главе комиссии по изготовлению селитры для пороха и был комиссаром земледелия и ремесел при Комитете общественного спасения.

200. Задолго до Лавуазье

Обыкновенно считается, что закон сохранения вещества впервые установлен знаменитым французским химиком Антуаном Лавуазье во второй половине 18-го столетия. Однако это не совсем так. Задолго до Лавуазье, а именно в 1748 г., этот закон был вполне определенно высказан нашим русским химиком М. В. Ломоносовым в следующих выражениях:

«Все перемены, в натуре случающиеся, такого суть состояния, что сколько у одного тела отнимается, столько присовокупится к другому. Так, ежели где убудет несколько материи, то умножится в другом месте».

201. Лаборатория Либиха

В 1824 г. в небольшой немецкий городок Гиссен прибыл вновь назначенный профессор университета Юстус Либих. Ему было тогда всего 21 год. Свою педагогическую деятельность Либих начал с устройства лаборатории для практического обучения студентов — неслыханное в те времена новшество. Вот как описывает эту лабораторию профессор В. Шарвин в своей интересной книжке (непреренно постарайся прочесть ее) «Юстус Либих».

«По настояниям Либиха для этой цели было ему предоставлено помещение прежней гауптвахты, конечно непригодное и пустое, где Либих и создал постепенно ту знаменитую лабораторию, которая прославила на весь мир и самый Гиссенский университет. Лаборатория состояла, в сущности, из одной большой комнаты, к которой примыкали маленькая аудитория и холодная весовая. Имелась еще открытая галерея, на которой прежде выстраивались караульные взводы, а теперь производились разные химические операции с выделением удушливых газов... Вдоль стен шли лабораторные столы, посредине имелся еще большой стол, на котором стояли печи. Условия работы в этой лаборатории были очень не легки. Во-первых, никакой вентиляции, во-вторых, — отсутствие газа. Нагревать приходилось большею частью на угольных печах... Угли раздувались обычно опахалами, зола летела при этом в воздухе и падала на головы работающих... Порой лопалась какая-нибудь реторта или колба, и нагреваемая жидкость лилась на раскаленные угли, наполняя всю комнату густым едким чадом. Тогда — спасайся, кто может! Наскоро распахивались окна и двери, и все работающие, не справляясь с погодой и временем года, выбегали на улицу... Но все они, начиная с профессора, были молоды, увлечены делом, не считали своих сил и жили весело и дружно»...

Из лаборатории Либиха вышел ряд выдающихся химиков, среди которых были и русские химики-органики: Зинин, Воскресенский, Соколов, Лясковский. И по примеру Либиха скоро начали открываться практические учебные лаборатории и при других высших школах.

202. «Жизненная сила»

Ты никогда не слышал о такой силе? Немудрено, потому что такой силы не существует и не существовало. Однако некоторые современные буржуазные ученые утверждают, будто она есть. Они, правда, часто называют ее другими именами, иногда довольно мудреными (например «психоида», «энтелехия»), но речь идет все о той же «жизненной силе», которая будто бы управляет всеми жизненными явлениями. Если принять во внимание, что вслед за признанием «жизненной силы» само собой напрашивается и признание «боженьки», управляющего миром и создавшего в своей премудрости капиталистический строй, который должен остаться неизблемым до скончания веков, — то тебе будет вполне ясно, для чего нужна «жизненная сила» современным буржуазным ученым.

Теперь за жизненную силу цепляются только единичные представители буржуазной науки. Но лет сто тому назад она пользовалась почти всеобщим признанием. В частности ей отводили почетное место и в химии. Тогда думали, что органические вещества могут вырабатываться только в живых организмах под влиянием особой жизненной силы. Создать их без помощи этой силы нельзя.

И вот этому-то воззрению смертельный удар нанес немецкий химик Фридрих Велер (род. в 1800 г., ум. в 1882 г.). Он впервые в 1828 г. получил искусственно из неорганических веществ типичное органическое вещество — мочевины — $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$. С легкой руки Велера через некоторое время синтезы различных органических веществ стали следовать один за другим, и тем самым понятие о мнимой «жизненной» силе было окончательно изгнано из области химии.

Об органическом синтезе прочти небольшую книжку: В. Челинцев, Соревнование лаборатории с природой.

203. Кто изобрел?

Ты думаешь, вероятно, что шведские спички изобрел какой-нибудь швед? Нет, их изобрел немецкий ученый Бетхер. Тогда почему же они называются «шведскими»? Потому что немецкие фабриканты, изготовлявшие спички из ядовитого фосфора и получавшие от этого хорошие доходы, не пожелали ввести у себя новое изобретение. И

151. Какой бисквит нельзя есть?
152. В каком масле много сурьмы?
153. Перевозить бром в железных сосудах чрезвычайно опасно, так как бром разъедает железо. Тем не менее железом для транспортирования брома всегда пользуются, применяя для этого химическую уловку. Какую?
154. Как известно, фарфоровые и тонкие фаянсовые изделия подвергают обжигу два раза. Почему второй обжиг фаянса производят при более низкой температуре, чем первый, а при обжиге фарфора поступают наоборот?
155. Какая жидкость называется флегмой?
156. Какая краска готовится из насекомого?
157. Какая разница между нитрофосом и нитрофоской?
158. Какая связь может быть между доменными газами и картошкой?
159. Какой воск добывается из головы морского животного?
160. Если ты учил органическую химию, то должен знать, что все эфиры обязательно содержат кислород. А в каком эфире кислорода нет?
161. Какое чрезвычайно сладкое вещество готовится из горькой каменноугольной смолы?
162. Обыкновенный эфир (этиловый $C_2H_5OC_2H_5$) серы не содержит. Почему же его нередко называют серным эфиром?
163. В Германии говорят, что «химия превращает дерево в свинину». Каким путем это делается?
164. От каких белил цвет лица становится серым?

V. Следишь ли ты за нашим химстроительством?

165. Какой минерал послужил причиной возникновения большого советского города в безлюдной прежде тундре?
166. Какое значение имеет Тихвинский район Ленинградской области для советской металлургии?
167. Какой наш алюминиевый завод вынужден будет ежегодно работать некоторое время только ночью?
168. Где у нас в конце первой пятилетки вырос «город резины»?
169. Из каких вод добывается советский иод?
170. Чем замечательно растение «тау-сагыз»?

только в 1855 г. безопасные спички, не содержавшие желтого фосфора, начали впервые изготавливать в Швеции, чем и объясняется происхождение их названия.

204. Химик-поэт

Один из первых русских поэтов, один из творцов русского литературного языка, Михайло Васильевич Ломоносов (род. в 1711 г., ум. в 1765 г.), был в то же время выдающимся химиком и физиком. Он ввел в науку ясное представление о химически чистом веществе, применил количественный способ изучения химических явлений, установил роль воздуха в горении и окислении, точно формулировал задолго до Лавуазье закон сохранения вещества, организовал выработку цветных стекол, фабрику мозаичных картин и пр. В области физики он изучал атмосферное электричество, силу тяжести, развил теорию строения тел из отдельных частиц, кинетическую теорию газов, механическую теорию теплоты. Таким образом этот самородок, сын крестьянина Архангельской губернии, во многих научных работах опередил свое время почти на целое столетие. К сожалению, блестящие научные работы Ломоносова были мало поняты его современниками, были забыты и лишь в начале этого столетия обнаружены в архивах и опубликованы русским химиком Б. Н. Меншуткиным. Прочти интересную книжку Б. Меншуткина, В. М. Ломоносов, Гиз, 1927 г.

205. Химик-революционер

3 апреля 1881 г. царскими палачами был повешен способный химик Николай Иванович Кибальчич (род. в 1854 г.), осужденный по делу о казни царя Александра II, совершенной народолюбцами 1 марта 1881 г. Кибальчич, деятельный участник революционного движения семидесятых годов прошлого столетия, ученый, отдал революции все свои силы и знания. Как хороший химик он был главным техником у народолюбцев, заведывал динамитной лабораторией партии, выделял снаряды и руководил подкопами. Арестованный после 1 марта, он обнаружил исключительное спокойствие и мужество. На суде Кибальчич сообщил о сделанном им изобретении воздухоплавательного снаряда и очень беспокоился о судьбе своего проекта. Это был первый проект ракетного двигателя, похороненный потом в недрах царской охраны.

206. Д. И. Менделеев

Существование и свойства элементов галлия (открыт в 1875 г.), скандия (открыт в 1879 г.) и германия (открыт

в 1886 г.) были правильно предсказаны в 1871 г. знаменитым русским химиком и крупнейшим мировым ученым Дмитрием Ивановичем Менделеевым (род. в 1834 г., умер в 1907 г.). Предсказание это сделалось возможным после того, как Менделеев открыл и всесторонне обосновал один из основных законов современной химии — периодический закон химических элементов, который известен тебе из курса химии. На основании этого закона Менделеев исправил атомные веса некоторых элементов и смог предсказать свойства перечисленных выше элементов, которым соответствовали в то время определенные незанятые места в его периодической системе. Эти свойства определялись свойствами других, известных уже элементов, находящихся в системе в непосредственном соседстве с соответствующими пустыми клетками. Энгельс в следующих словах оценил огромное значение менделеевского предсказания: «Менделеев, применяя бессознательно гегелевский закон о переходе количества в качество, совершил научный подвиг, который смело можно поставить наряду с открытием Леверрье, вычислившего орбиту (путь вокруг Солнца) еще неизвестной планеты Нептуна» (Энгельс, Диалектика природы, стр. 227, изд. 1925 г.).

Кроме главного дела своей жизни, открытия и разработки периодического закона, Менделеев дал ряд очень точных исследований по физике и физической химии (удельные веса растворов, капиллярность, определение высоты с помощью барометра и т. д.), изобрел новый бездымный порох для орудий крупного калибра (пирроколлодий), занимался вопросами метеорологии, нефтяной промышленности, уральской железной промышленности, исследованием каменноугольных и рудных месторождений Донбасса и другими вопросами прикладного характера, издал классические «Основы химии» и ряд очень ценных сочинений по промышленности и технике.

207. Химик-композитор

Профессор химии Петербургской медико-хирургической академии Александр Порфирьевич Бородин (род. в 1834 г., ум. в 1887 г.), был в то же время выдающимся композитором (т. е. автором музыкальных произведений). Широкой публике он известен как автор оперы «Князь Игорь», написал кроме того две симфонии, симфоническую картину «В Средней Азии», два квартета, ряд романсов. Музыка Бородина бодрая, величавая, своеобразная.

Как химик проф. Бородин выполнил ряд работ в области органической химии. Главным своим делом Бородин считал педагогическую работу. «У меня музыка — отдых, потеха,

блажь, отвлекающая меня от прямого моего настоящего дела — профессуры, лекций», — писал он в одном из своих писем.

208. Первая химическая лаборатория в России

Ее организовал в 1750 г. в Петербурге (теперь Ленинград) М. В. Ломоносов. Вот как описывает эту лабораторию проф. Б. Н. Меншуткин:

«Лаборатория помещалась в особом каменном строении... в ботаническом саду Академии наук. Размеры ее, по сравнению с теми дворцами, которые ныне посвящаются химии, были весьма незначительны: длиною она была в 6½ саж. (14 м), шириной 5 саженой (10,7 м), высотой 7 аршин (3,6 м). В ней было три помещения: одно большое, где посредине был устроен очаг с широким дымоходом, по которому легко могли уходить дым и вредные газы, а затем две маленьких комнаты; в одной, побольше, читались лекции студентам-химикам, стояли весы и записывались результаты опытов, а в другой, поменьше, находился запас посуды и материалов. Оборудование лаборатории состояло из мебели (столов, лавок и шкафов), ряда печей для угольной топки, помещавшихся в очаге под дымоходом, стеклянной посуды, инструментов и материалов. Общая стоимость всей лаборатории доходила до 2 тыс. руб., т. е. на теперешние (золотые) деньги 10—12 тыс. руб. При лаборатории состоял и лаборант, — «такой человек, который с огнем обходиться умеет».

209. А. Н. Бах

Книжку по политической экономии «Царь-Голод» написал выдающийся советский химик и революционный деятель Алексей Николаевич Бах (родился в 1857 г.), один из видных народовольцев последнего периода. После разгрома народовольческого движения в девяностых годах прошлого столетия Бах уехал за границу и занялся научно-исследовательской работой в области биологической химии. Известен работами по изучению процесса дыхания и брожения. Бах является организатором и директором Химического института им. Карпова в Москве, также директором Биохимического института Наркомздрава, названного его именем, принимает деятельное участие в работе Комитета по химизации, состоит председателем Всесоюзной ассоциации работников науки и техники для содействия социалистическому строительству в СССР (Варнитсо). По указанной выше чрезвычайно живо и талантливо написанной брошюре в свое время не одно поколение революционеров училось началам политической экономии. Жизнь этого выдающегося химика, по-

святившего себя революции и науке, может служить образцом для наших юных советских химиков.

210. Маркс и химия

Приведенные слова сказаны Карлом Марксом в первом томе «Капитала» (стр. 478). Они показывают, что еще тогда, когда химическая промышленность находилась собственно в зародышевом состоянии, Маркс с гениальной прозорливостью предвидел ее грядущее мощное развитие. Особенно полно оправдываются эти слова теперь у нас, в первой в мире социалистической стране, где благодаря химии с каждым днем осваиваются все новые богатства недр, где химия проникает во все отрасли производства и где она вовлекает в кругооборот процесса воспроизводства все новые и новые отходы и отбросы, превращая их в ценные для нашего строительства материалы.

211. Карл Шорлеммер (род. в 1834 г., ум. в 1892 г.)

Этот известный химик-социалист прошел либиховскую школу в Гиссенском университете и работал потом в Англии, где выполнил ряд важнейших работ по изучению насыщенных углеводородов и их производных, произвел много исследований в области теоретической химии, совместно с английским химиком Роско написал известный учебник органической химии и т. д. И в то же время он оставался до конца жизни верным членом союза коммунистов, все время поддерживая тесные дружеские отношения с основоположниками научного социализма — К. Марксом и Ф. Энгельсом. Подробнее о жизни и работах этого замечательного химика можешь узнать из статьи Ф. Энгельса, Карл Шорлеммер, помещенной в сборнике «Диалектика природы».

VII. Химия и война

212. ОВ, ДВ и ЗВ

Химия на войне имеет чрезвычайно широкое применение. Не только боевые отравляющие вещества (ОВ), дымообразующие (ДВ) и зажигательные (ЗВ), но также и взрывчатые вещества (ВВ), различные защитные, обеззараживающие, лекарственные средства — все это готовится с помощью химии. Но к области «военной химии» относят далеко не все эти средства, а лишь те, которые причиняют непосредственно поражение противнику, т. е. ОВ, ДВ и ЗВ. А например взрывчатые вещества, хотя они и играют чрезвычайно важную роль на войне, к боевым химическим веще-

ствам не относят, так как они являются лишь источниками энергии, придающими разрушительную силу пуле, снаряду, осколкам и т. п.

213. Академик Зелинский

Применять активный уголь для наполнения противогазовых коробок впервые предложил в августе 1915 г. Николай Дмитриевич Зелинский (род. в 1861 г.), выдающийся советский химик, член Всесоюзной академии наук, заслуженный деятель науки. Основные его работы относятся к области органической и физической химии, он много сделал в изучении явлений катализа, им впервые осуществлен синтез многих нефтяных углеводородов и выяснено их химическое строение. Многие работы Зелинского имеют важное значение для промышленности и обороны.

214. Газ, «пробивающий» противогаз

Обычный противогаз от этого газа не защищает. Кроме того этот газ бесцветен, без всякого запаха, так что его присутствие в воздухе трудно заметить. Между тем 2%-ное содержание его в воздухе представляет уже смертельную опасность, а при большей концентрации он убивает очень быстро. Что это за газ?

Это знакомая тебе окись углерода CO , или угарный газ. Не правда ли, качества этого газа делают его как будто одним из самых действительных боевых отравляющих веществ? Но пока что он оказался для этой цели непригодным, так как благодаря своей легкости CO быстро рассеивается в воздухе.

Много окиси углерода образуется при разрыве снарядов (до 40—70% образующихся газов). Поэтому если разрыв происходит в более или менее закрытых местах, то приходится принимать специальные меры для защиты от CO . Средствами защиты при этом могут служить изолирующие противогазы, которые полностью преграждают доступ внешнего воздуха к дыхательным органам (снабжая их кислородом изнутри), применение в противогазах составов, содержащих различные катализаторы, ускоряющие окисление CO в CO_2 , и т. п.

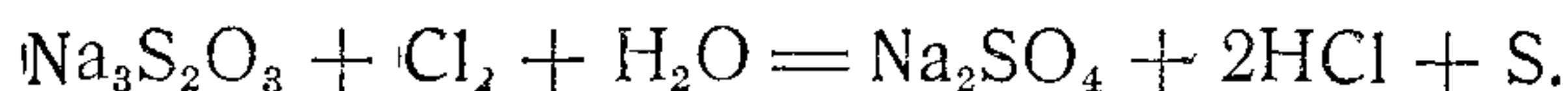
215. Первая защита

Когда германцы впервые применили в 1915 г. на западном фронте газовую атаку, то «союзники» быстро установили, что в качестве удушающего средства здесь был употреблен хлор. Для защиты от него стали применять влажные повязки, пропитанные щелочными растворами и гипосульфидом.

том. Такие же гипосульфитные повязки были заготовлены в больших количествах и в России. Но так как царские генералы не очень-то ретиво заботились о своих солдатах, то на фронт эти повязки запоздали, и русские войска при первой германской атаке под Болимовым понесли огромные потери.

Отчего же гипосульфит обезвреживает хлор?

Сообрази это сам, внимательно рассмотрев следующее уравнение:



216. «Король газов»

Так с благодарностью именовали во время мировой империалистической войны генералы разных армий нарывной газ и прит, наиболее успешно выполнявший их задание — уничтожить возможно большее число человеческих жизней и причинить мучения возможно большему числу людей. Подробнее об иприте см. в следующем ответе.

217. Почему иприт называется ипритом?

12 июня 1917 г. на западном фронте германцы впервые применили артиллерийские снаряды «желтого креста», начиненные «газом», который кипит примерно при 220° и вызывает на теле ужасные язвы. Эти язвы в лучшем случае требуют от трехнедельного до трехмесячного лечения. Еще разрушительнее конечно действует этот «газ» на внутренние органы. Новое средство борьбы сразу было окрещено несколькими именами. Так как он впервые был применен в районе, расположенном вблизи бельгийского города Ипра, то французы и называли его «ипритом». Английские солдаты за присущий иприту слабый запах, напоминающий запах горчицы, называли его «горчичным газом». Вследствие особенностей действия на кожу иприт получил еще название «нарывного газа». Химически иприт представляет собой дихлорэтилсульфид $(\text{Cl} \cdot \text{CH}_2 \cdot \text{CH}_2)_2\text{S}$.

Подробнее об иприте можешь прочесть в книжках по военной химии, например: А в и н о в и ц к и й, Химическая война. А н д р е е в, Газовая опасность. Л е о н а р д о в, Чем грозит военная химия гражданскому населению, и др.

218. Больше дыма, чем света

Речь идет о ядовито-дымных свечах, которые называются также шашками. Эти «свечи» представляют собой металлические коробки, наполненные горючими веществами и твердыми ОВ. При воспламенении они образуют ядовито-дымное облако, которое, пользуясь соответствующим ветром, направляют в расположение противника. Время горения свечи составляет около 5 мин., вес — около 1 кг. При

благоприятном ветре и пр. дым от 500 штук ядовитых свечей сохраняет свои раздражающие свойства на протяжении до 2,5 км.

219. Хоть тут не опоздали

Царская армия в техническом отношении была одной из самых отсталых и беспомощных. Технические усовершенствования в военном деле она заимствовала от других, да и то обычно с большим опозданием. Но нет правил без исключений, и здесь таким редким исключением явилось боевое применение снарядов с хлорпикрином, которое было введено в 1917 г. Россией. В дальнейшем хлорпикрин стала применять Англия, а затем и Франция.

Формула хлорпикрина CCl_3NO_2 . Это бесцветная или зеленовато-желтая жидкость с резким раздражающим запахом. В малых концентрациях она вызывает сильное слезотечение, жжение и резь в глазах, а в более значительных обладает еще удушающим и отравляющим действием. Недостатком хлорпикрина как ОВ является его значительная летучесть. В мирное время это вещество находит довольно широкое применение для борьбы с вредителями сельского хозяйства.

220. «Роса смерти»

Так назвал американский генерал Фрайс боевое отравляющее вещество «люизит». Этот «газ» (в действительности жидкость) был открыт союзниками в самом конце империалистической мировой войны, когда для окончательного удушения Германии в нем уже надобности не оказалось. По словам генералов, люизит не только обладает нарывным действием иприта, но, проникая через кожу, вызывает в организме еще более сильные разрушительные явления, чем иприт. Не менее губительно действует люизит и на растения. На зараженной им почве, как утверждают некоторые исследователи, в течение нескольких лет ничего не может расти. Поэтому ему пророчат большую будущность в деле... уничтожения хлебных полей. Главные составные части люизита — хлор и мышьяк. В сильном разведении это «гуманное» изобретение союзников пахнет... геранью.

221. Коварный газ

Это — фосген COCl_2 . Вот как описывает упоминавшийся уже выше генерал Фрайс коварное действие этого газа:

«Триста американцев произвели атаку. Во время нее, при помощи снарядов, в селение (занятое германцами) было выброшено немного более 3 т жидкого фосгена. Ближайший конец деревни, обстреливаемой фосгеном, был менее чем в

700 ярдах (около полкилометра) от атакующих войск. Никто из солдат не почувствовал запаха фосгена... Атака происходила в 3 часа утра; отряд оставался около 45 мин. поблизости от германских траншей. Затем солдаты вернулись на свою стоянку, расположенную в 5 или 6 км позади передовых линий. Вскоре по приходе туда, т. е. около 9 час. утра, они начали заболеть, и стало очевидно, что все пострадали от отравления газом. Из 300 человек, участвовавших в атаке, 263 были отравлены...»

А вот случай с итальянским химиком, профессором Фенароли. Он отравился фосгеном. Через четверть часа после этого он чувствовал себя еще хорошо: пришел домой, разговаривал, ел... Ночью ему опять стало плохо... На другой день он умер.

Вот каким опасным ОВ является этот «коварный» газ.

222. Опасный аромат

Если почувствуешь на фронте сильный аромат фиалки, то немедленно надень противогаз! Таким ароматом, напоминающим в то же время и запах черемухи, обладает слезоточивое ОВ — хлор а ц е т о ф е н о н $C_6H_5COCH_2Cl$. Это — твердое вещество, образующее при распылении взрывом сильно раздражающий дым. В минувшей мировой войне он еще не применялся, но в будущей войне появление хлорацетофенона на полях сражений вполне вероятно, почему тебе не мешает помнить о его приятном запахе.

223. Дымообразующие вещества, не дающие дыма

Что такое дым? Это — мелкораздробленные т в е р д ы е частички, взвешенные и парящие в воздухе.

Могут ли образовать дым при обычных температурах такие вещества, как например олеум, хлорное олово, хлористый титан, хлористый мышьяк и т. п.?

Нет, не могут, потому что эти вещества при обычных температурах являются жидкостями и образуют т у м а н, который состоит из мельчайших ж и д к и х капелек, взвешенных в воздухе. А между тем, все эти вещества в военной химии тоже называют д ы м о о б р а з у ю щ и м и, так как образуемые ими облака и завесы из тумана по внешнему виду, свойствам и действию сходны с дымовыми облаками и завесами.

224. Не так безобидна, как кажется

Вот небольшая табличка, которая показывает рост производства искусственного волокна в главнейших империалистических государствах (в тыс. т):

Страны	1913 г.	1929 г.	Страны	1913 г.	1929 г.
САСШ . . .	0,7	56,0	Германия . .	3,5	23,5
Италия . . .	0,15	32,0	Франция . .	1,5	19,6
Англия . . .	3,0	26,0	Япония . . .	1,3	10,5

Почему же империалисты так заботятся об усиленном развитии этого, казалось бы, глубоко мирного производства?

Это нетрудно сообразить, если вспомнить, что искусственное волокно готовится например из вискозы, которая получается путем обработки целлюлозы сероуглеродом. Но ведь ту же целлюлозу можно в случае чего обработать не сероуглеродом, а например азотной кислотой. И в таком случае из нее получится уже не вискоза, а нитроцеллюлоза, или пироксилин. Аппараты, методика, кадры остаются при этом теми же. Понятно тебе теперь, почему промышленность искусственного волокна называют иногда «промышленностью войны»?

225. Беспокоится не даром!

В таком же положении, как вискозная, находится и анило-красочная промышленность. На тех же аппаратах, теми же методами и с помощью тех же кадров можно быстро начать готовить вместо мирных красок целый ряд ОВ и ВВ. Не даром в прошлую войну Германия, обладавшая самой мощной в мире красочной промышленностью, смогла быстро развернуть производство средств химической войны. И не даром наученные горьким опытом «союзники» наперегонки стараются развернуть строительство собственной промышленности органических красителей, несмотря на то, что потребности мирного времени далеко не загружают полной мощности соответствующих предприятий.

VIII. Одна буква

226. Калориметр и колориметр

Разница всего в одной букве, а между тем это совершенно различные приборы. К а л о р и м е т р служит для измерения количества тепла и обычно состоит из сосудов с водой, снабженного термометром. Оболочки сосуда сделаны возможно менее теплопроводными. По изменению температуры воды после введения в нее тела другой температуры судят о количестве отданного телом тепла.

К о л о р и м е т р служит для количественного определения концентрации окрашенного раствора путем сравнения густоты окраски испытуемого и стандартного раствора. Общая схема его такова. Лучи света, отражаясь от наклоненных

зеркал *A* (рис. 15), проходят через 2 цилиндра *B* с испытуемым и стандартным растворами. Затем через призмы или зеркала *C* они попадают в окуляр *D*, где наблюдатель видит рядом два окрашенных поля. Изменяя толщину слоя в том или другом цилиндре, можно добиться одинаковой густоты окраски в обоих полях окуляра, а потом путем сравнения толщин слоев вычислить концентрацию испытуемого раствора. Колориметр широко применяется в химико-красильной практике и в количественном химическом анализе.

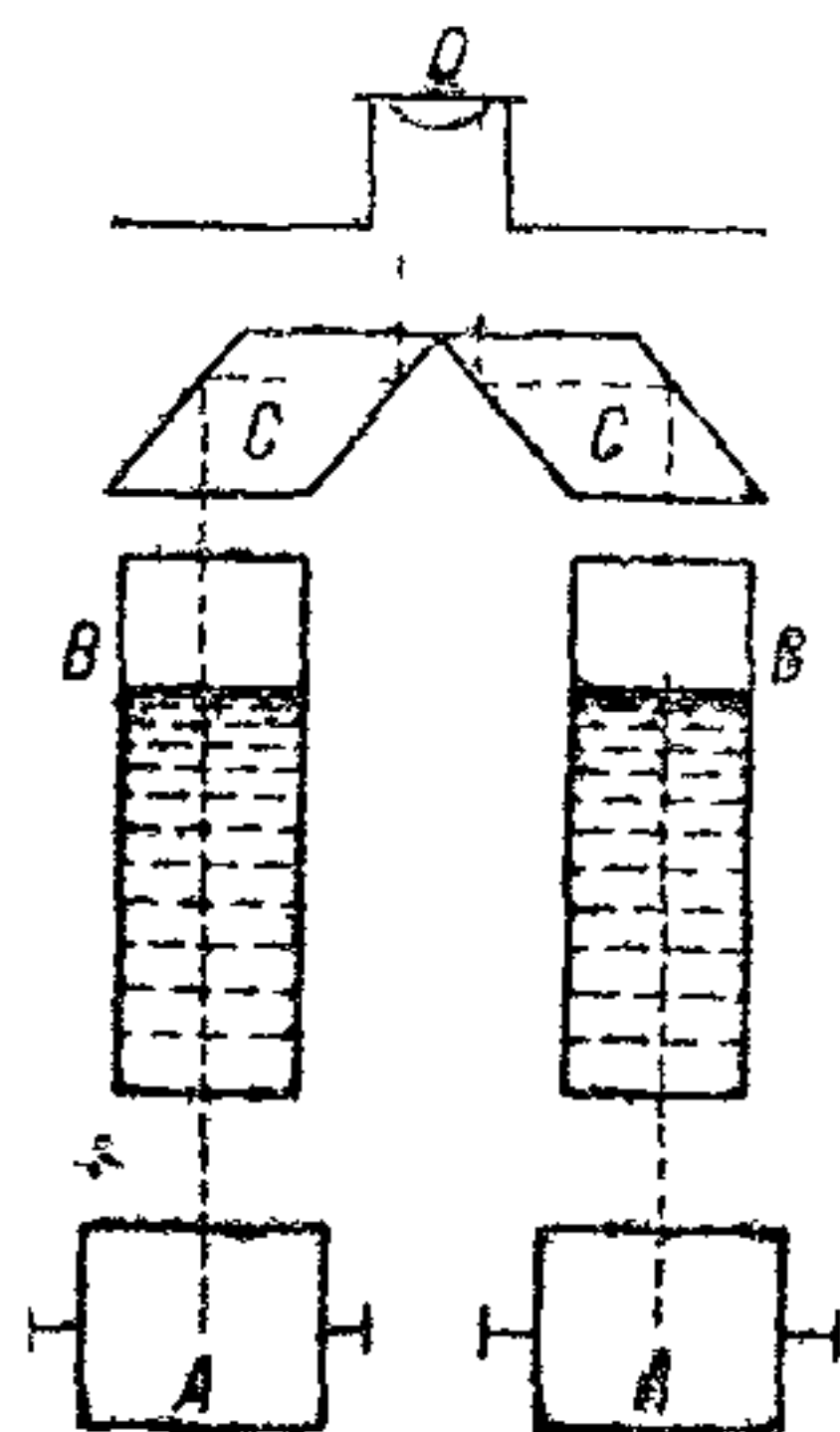


Рис. 15. Колориметр.

227. Ангидрид и ангидрит

А н г и д р и д — окисел химического элемента, при соединении с водой образующий кислоту. Например S_2O_3 — ангидрид серной кислоты ($SO_3 + H_2O = H_2SO_4$), N_2O_5 — ангидрид азотной кислоты ($N_2O_5 + H_2O = 2HNO_3$) и т. д. **А н г и д р и т** же — это минерал, безводный сернокислый кальций $CaSO_4$, на влажном воздухе медленно принимающий воду и переходящий постепенно в гипс ($CaSO_4 \cdot 2H_2O$). Применяется он для скульптурных работ, в СССР встречается в Пермском районе, близ Кунгура.

228. Нитраты и нитриты

Н и т р а т ы — соли азотной кислоты HNO_3 , например нитрат натрия $NaNO_3$ (чилийская селитра), нитрат калия KNO_3 (калийная селитра), и т. д. Все нитраты хорошо растворимы в воде, широко применяются в технике и имеют особенное значение в полеводстве, являясь главным источником азотистого питания растений.

Н и т р и т ы — соли азотистой кислоты HNO_2 , неизвестной в свободном состоянии. Примерами могут служить нитрит калия KNO_2 и нитрит натрия $NaNO_2$, применяющиеся в технике для фабрикации некоторых органических красителей и для так называемого «ледяного крашения».

229. Хлорат и хлорит

Х л о р а т — это соль хлорноватой кислоты $HClO_3$, например хлорат калия, или бертолетова соль $KClO_3$, применяющаяся в пиротехнике, в производстве красок в медицине и пр. **Х л о р и т** — это минерал или, вернее, группа минералов, по химическому составу представляющих водные сили-

171. В одном нашем популярном журнале недавно была помещена статья под заглавием «Лимоны из плесени». Догадайся, о каком вновь поставленном у нас химическом производстве рассказывала эта статья?

172. Какой минерал, еще несколько лет назад не имевший промышленного значения, благодаря трудам советских химиков получил широкое применение в целом ряде производств?

173. В каком нашем строительстве большую роль играет инженер Петерсен?

174. Какие пуговицы делают из молока?

175. Какой возникающий у нас теперь город носит имя одного химического элемента?

176. Какие хвосты дадут нам много кислоты?

177. Какую обувь можно приготовить из спирта?

178. Какую жидкость, с которой ты ежедневно имеешь дело, мы начинаем применять в технике вместо динамита?

179. Что такое УКК?

180. Чем отличается серная кислота, приготовляемая в СССР, от приготовлявшейся в царской России?

181. Какую материю делают из ели?

182. Какой сахар мы начали недавно вырабатывать из проса и кукурузы?

183. Какую часть автомобиля можно сделать из ацетилена?

184. Какие огарки не горят?

185. Название какого нашего химкомбината происходит от названия одного дерева?

186. Какой район огромнейших наших залежей природного сульфата называется по-казакски «Черная пасть»?

187. Какой лед готовят из дыма?

188. О каком нашем важном химическом сырье, широко у нас сейчас применяющемся, несколько лет тому назад один иностранный специалист писал следующее:

«Очень сомнительно, что те большие надежды, которые Советы возлагают на применение побочных составных частей, когда-либо оправдаются. Климат местности, где встречаются залежи, неблагоприятен, и люди там едва ли могут жить. По моему мнению, от гордых надежд Советов останется очень мало. Во всяком случае, мало вероятно, что североафриканские рудники, которые расположены очень благоприятно, когда-либо

каты алюминия и магния. У нас особенно красивые цветные камни из этой группы встречаются на Урале.

230. Сульфиды и сульфиты

Сульфиды — это простые соединения серы с различными элементами, например сульфид калия K_2S , сульфид железа FeS и т. п. Их можно рассматривать как соли, получившиеся в результате замещения металлами водорода в сероводороде H_2S .

Сульфиты же представляют собой соли сернистой кислоты H_2SO_3 , например сульфит натрия Na_2SO_3 , сульфит калия K_2SO_3 и т. д. Они широко применяются в технике для беления тканей, шерсти, соломы, в крашении и ситцепечатании, в фотографии и пр.

231. Доломит и воломит

Доломит — горная порода, встречающаяся в больших массах и по химическому составу представляющая двойную соль магния и кальция $CaCO_3 \cdot MgCO_3$. В СССР его много повсюду, но главная добыча сосредоточена на Юге, на Урале и в Центрально-промышленной области. Применяется доломит в металлургии как плавень и для обкладки внутренних поверхностей конвертеров (см. ответ № 45 в отд. IV), в строительном и дорожном деле, в стекольной и пр.

Воломит — сплав карбидов (углеродистых металлов) вольфрама, кобальта, никеля и хрома с небольшой примесью железа, отличающийся высокой прочностью и твердостью. Благодаря этому он может заменять алмаз в буровых инструментах, применяется в волочильном процессе, в металлообрабатывающей промышленности — для обработки твердых сталей и т. п. По сравнению с алмазом воломит имеет два преимущества. Во-первых, он раз в 200 дешевле алмаза, а во-вторых, ему можно придать любую форму, наиболее соответствующую для определенной цели, чего нельзя сделать с алмазом.

232. Гарное масло и горное масло

В прежней России не так давно потреблялось довольно много «деревянного» масла для ночников, «лампадок» и т. п. Это было оливковое масло низших сортов, привозившееся к нам из-за границы. Предприимчивые дельцы выпустили для замены деревянного масла дешевый суррогат — **гарное масло**, представляющее смесь нефтяных осветительных масел с различными растительными маслами — сурепным, кунжутным и т. п. Для большего сходства гарное масло подкрашивали в зеленоватый цвет, а для запаха прибавляли

эфирные масла. В настоящее время парное масло применяется в СССР в незначительных количествах.

Что же касается горного масла, то это не что иное, как другое название нефти.

233. Сахароза и сахараза

Сахарозой в химии называют обыкновенный свекловичный (или тростниковый) сахар. Сахараза же — это фермент (сложное органическое вещество, обладающее каталитическим действием), вызывающий превращение сахарозы в «инвертированный сахар», представляющий смесь глюкозы и фруктозы и способный к спиртовому брожению. Сахараза содержится в дрожжах, во многих частях растений, в кишечном соке животных; в последнем случае она имеет большое значение для пищеварения, способствуя легкому усваиванию сахара организмом.

234. Глицерин и глицерид

О глицерине мы уже говорили (см. ответ № 95). С глицеридами же ты имеешь дело очень часто, так как они являются например главными составными частями животных и растительных жиров и масел. Если ты проходил органическую химию то должен помнить, что глицериды — это сложные эфиры глицерина, иначе — соединения его с кислотами. В природных жирах находятся главным образом полные эфиры — триглицериды общей формулы $C_3H_5(COOR)_3$, где R обозначает углеводородный радикал.

IX. Химические шутки

235. Водка, которую никто не пьет

Ты наверное уже сам догадался, что речь идет о «царской водке» — смеси азотной и соляной кислот. Такое «почетное» название эта жидкость получила потому, что она растворяет самого «царя металлов» — золото. Это название сохранилось еще со времен алхимиков. Царская водка стала им известна задолго до открытия соляной кислоты в отдельности. Они готовили эту жидкость перегонкой смеси селитры, медного купороса и квасцов с прибавкой нашатыря. Теперь ее готовят просто смешением 1 части HNO_3 с 2—4 частями HCl . Сильные окислительные и хлорирующие ее свойства объясняются тем, что азотная кислота окисляет соляную, освобождая из нее хлор.

236. Металл, который «болеет» чумой

Царские интенданты были большие воры. Но... приключился как-то и такой невероятный случай, что им пришлось пострадать почти невинно.

Проверяла комиссия большой интендантский склад в Петербурге. И вот, вместо солдатских оловянных пуговиц, числившихся по описи, в складе оказалась какая-то труха.

Обычно в таких случаях интенданты хорошенько «смазывали» членов комиссии, и дело кончалось к обоюдному удовольствию. Но здесь интенданты заартачились: клялись и божились, что пуговиц никто не трогал, а насчет «смазки» даже и не намекали. Разобиженная комиссия потащила их в суд, и там интендантов к чему-то присудили. Случайно узнали об этом деле химики и выручили не совсем виновных в данном редком случае интендантов.

Выяснилось, что в целях «экономии» (само собой разумеется, в свой карман) склад не отапливали, а зима выдалась на редкость суровая, и морозы стояли жестокие. Обычное же о л о в о при низких температурах превращается в другую разновидность — с е р о е о л о в о, увеличиваясь при этом в объеме и распадаясь в порошок. Вот и получилась из интендантских пуговиц труха. Так как насчет дров интенданты грешок за собой знали, то тут уж они не поскупились и дело в конце-концов кончилось для них благополучно.

Но при чем же здесь «чума»?

Дело в том, что соприкосновение обыкновенного олова с серым значительно ускоряет процесс распада, второе как бы «заражает» первое. Поэтому-то этот процесс и получил название «оловянной чумы».

237. Металлы, которые можно «отравить»

Речь идет о металлах, применяющихся в качестве к а т а л и з а т о р о в, т. е. веществ, изменяющих скорость (обычно в сторону увеличения) химических реакций, причем сами они после реакции остаются неизменными. Например при получении контактной серной кислоты катализаторами для ускорения окисления сернистого газа SO_2 в серный ангидрид SO_3 служат платина или ванадий, катализатором для ускорения процесса отверждения (гидрогенизации) жидких жиров является никель и т. п. Конечно катализаторами могут служить не только металлы, но и различные химические соединения.

И вот, есть целый ряд веществ, присутствия ничтожных количеств которых достаточно для того, чтобы значительно ослабить, а иногда и вовсе прекратить действие катализато-

ров. Например наличие 0,00002% фосфористого водорода уничтожает каталитическое действие платины при окислении аммиака в азотную кислоту. Небольшое количество сероводорода уничтожает каталитическое действие железа и т. п. Такие вещества называются в технике каталитическими «ядами», а их действие на катализатор — «отравлением» последнего. Значит, и металлы-катализаторы можно «отравить», чего всемерно приходится остерегаться в химических производствах.

238. Несъедобный сахар

Хотя этот «сахар» и имеет сладковатый вкус, но он совершенно несъедобен, так как ядовит. Свинцовый сахар, или сахар-сатурн, химически ничего общего с настоящим сахаром не имеет, ибо это — уксуснокислый свинец $(\text{CH}_3 \cdot \text{COO})_2 \text{Pb}$, бесцветные кристаллы, содержащие три частицы кристаллизационной воды. Название свое он получил еще во времена алхимиков и под этим именем применяется в настоящее время в технике как протрава при крашении в ситценабивном деле, при производстве олиф, для изготовления свинцовых красок и пр.

239. Опасное масло

В технике серную кислоту, содержащую 4—7% воды, называют «купоросным маслом». Химически это «масло» ничего общего конечно с настоящим маслом не имеет, а такое название получило только за свою маслянистую консистенцию.

Когда льют крепкую серную кислоту (а значит, и купоросное масло) в воду, то смесь сильно разогревается. Если представится случай, то проделай такой опыт. Только помни, что с этим «маслом» надо обращаться очень осторожно, иначе можно получить трудно залечимые ожоги. И не вздумай лить воду в купоросное масло! Тогда разогревание получится настолько сильным, что вода сразу превратится в пар, который разбрызгает кругом опасную кислоту. Лить нужно осторожно кислоту в воду, а не наоборот.

240. Спирт против алкоголя

Отравившегося алкоголем врачи советуют лечить спиртом, но конечно таким, который химически вовсе не является спиртом. Это — так называемый нашатырный спирт, раствор газа аммиака NH_3 в воде. Отравившегося осторожно заставляют вдыхать нашатырный спирт и кроме того дают повторно 3—5 капель с водой в желудок.

241. Ядовитый уксус

Не всякий уксус годится для приправы к кушаньям. Если бы ты попробовал например воспользоваться для этого свинцовым уксусом, то ничего хорошего бы не вышло, так как этот уксус ядовит. Свинцовый уксус — это водный раствор основной уксусносвинцовой соли $(\text{CH}_3\text{OSO}_2)_2 \cdot \text{Pb} \cdot \text{Pb} \cdot (\text{OH})_2$ — бесцветная прозрачная жидкость, мутнеющая на воздухе. Готовится он сплавлением свинцового сахара $(\text{CH}_3 \cdot \text{COO})_2 \text{Pb}$ с окисью свинца PbO и растворением получающегося продукта в воде. В технике применяется для приготовления свинцовых белил и хромовых красок, для утяжеления шелка, для осветления жидкостей, содержащих слизи и камеди, а в медицине — для примочек и компрессов.

242. Негорючий лен

Асбест ты конечно знаешь, но может быть не знаешь, что этот минерал благодаря своему волокнистому строению называется еще горным льном? Это готовое природное волокно отличается чрезвычайно ценными качествами: оно не горит при самой высокой температуре, не боится кислот, на него не действуют и щелочи. С ним имеет дело текстильщик, так как он изготавливает из асбеста костюмы для пожарных и пожарные рукава, ленты, лестницы, передаточные ремни, набивки и пр. Бумажник делает из асбеста бумагу, картон, папки, войлок... Строитель употребляет его в виде «асбестового дерева» и «асбестовых камней» при постройке зданий. Химик на каждом шагу имеет с ним дело в лаборатории и на заводе (фильтры, платинированный асбест и пр.). Асбест знает и электротехник (электроизоляция), имеют с ним дело и многие другие профессии. Наш Союз по запасам асбеста (Урал, Сибирь, Кавказ) занимает первое место в мире и из года в год повышает его добычу.

Что же представляет собою асбест химически?

Он встречается в двух видах: 1) змеевиковый асбест $\text{Mg}_3\text{H}_4\text{Si}_2\text{O}_9$ и 2) роговообманковый $\text{Mg}_3\text{Ca}(\text{SiO}_3)_4$. Главное промышленное значение имеет первый из них.

243. Дерево из свинца

Да, есть такое дерево, которое целиком состоит из свинца. Его умели «выращивать» еще алхимики. Для этого они брали раствор свинцовых солей и восстанавливали его цинком. Из раствора выделялся тогда металлический свинец в виде ветвистой массы сросшихся кристаллов, которая и получила от алхимиков название сатурнового дерева. Попробуй сам вырастить сатурново дерево!

244. Фараоновы змеи

Если приготовить бумажную грубочку, наполненную родановой ртутью $\text{Hg}(\text{CNS})_2$ и зажечь ее на воздухе, то трубочка будет гореть, сильно увеличиваясь в объеме и извиваясь при этом, как змея. Такие трубочки получили название «фараоновых змей». Если вздумаешь когда-нибудь сделать такую «змею», то лучше зажигай ее на воздухе. Дело в том, что при горении «фараоновых змей» образуются в обильном количестве ртутные пары, которые, как ты знаешь, очень ядовиты.

245. Две медянки

Почти по всей Европе встречается змея — медянка. Незнающие люди очень боятся ее, и совершенно напрасно: эта змея принадлежит к семейству ужей и совершенно неядовита. Характер у нее мирный, и она опасна только для мелких позвоночных — мышей, лягушек и т. п.

Наоборот, очень ядовита зеленая краска медянка, чаще называемая яр-медянкой. Получается она действием уксусной кислоты на окись меди и применяется как масляная краска для окраски крыш, подводных частей морских судов и т. д. и как клеевая краска, а также для приготовления швейнфуртской зелени и других медных красок.

246. В селените селена нет,

потому что это просто особая полупрозрачная разновидность тиса, отличающаяся красивым золотисто-желтым цветом с шелковым отливом и применяемая для выделки различных мелких дешевых изделий. В СССР богатые месторождения селенита есть на Урале в Кунгурском районе.

247. В платините нет платины,

потому что сплав состоит только из железа (60%) и никеля (40%). Применяется он в место платины (откуда и название), ввиду ее дороговизны, для вводных проводов электрических ламп накаливания.

248. Наездники в лаборатории

С ними ты имел дело, если работал в весовой с аналитическими весами. «Наездник», «гусарик», или «рейтер» (по-немецки значит «наездник») — это кусочек изогнутой тонкой проволоки (рис. 16) обыкновенно весом в 0,01 г. Применяется он при точных взвешиваниях. Надетый на конце коромысла он заменяет гирю на чашке весом в 0,01 г, на



Рис. 16.
Рейтер.

середине плеча коромысла — 0,005 г и т. д. (вспомни из физики закон рычага). Таким образом, смотря по местоположению на коромысле, наездник дает возможность менять вес чашки с гирями на 0,001 г, или на 1 мг, а принимая во внимание и более мелкие подразделения, — и на 0,0001 г.

249. «Золото» из сахара

Такой шуткой ты можешь обмануть других, но сам конечно знаешь, что золота из сахара, хотя бы и не обычного, сделать нельзя.

Приготовь в одной пробирке раствор иодистого калия, а в другой — раствор свинцового сахара, нагрей их почти до кипения и быстро слей вместе. Тотчас же из раствора выпадут красивые золотистые блестки иодистого свинца, которые человек, незнакомый с химией, может и впрямь принять за золото.

250. Крик олова

Возьми оловянную палочку (или толстый лист) и быстро согни ее. Ты услышишь характерный треск, который называют «криком олова». Происходит этот треск оттого, что при быстром сгибании разрываются кристаллы олова.

Редактор А. А. Берлин

Техредактор М. С. Лурье

Введена в набор 8/VI 1933 г.

Подписана к печати 8/VII 1933 г.

Формат 82×111¹/₃₂

ГХТИ № 381.

Тип. зн. в 1 п. л. 33500

Полн. Главлита № В—59800. Тираж 15 000—8¹/₂ л.

Заказ № 1090.

Л-я Тип. ОНТИ им. Евг. Соколовой Ленинград, пр., Красн. Командир. 29.

встретят серьезную конкуренцию на Европейском континенте».

189. В какой капусте много иода?

190. Которое место в мире займем мы по производству удобрений к концу второй пятилетки?

191. Какое стекло называют «прозрачным металлом», и почему?

192. Знаешь ли ты, что такое «крэкинг»?

193. Что такое «СК»?

194. О каком химическом продукте тов. Сталин говорил: «У нас имеется в стране все, кроме разве Но через год-два и будем иметь в своем распоряжении».

VI. Интересовался ли ты историей химии?

195. Какой камень сыграл большую роль в истории химии, несмотря на то, что он в действительности никогда не существовал?

196. Что наши предки называли «химическим огнивом»?

197. Фамилия какого химика, сыгравшего большую роль в истории химии, состоит из пяти букв, три из которых одинаковы?

198. Какой знаменитый химик погиб на гильотине?

199. Какой знаменитый химик был комиссаром Великой французской революции?

200. Какой химик впервые высказал закон сохранения вещества?

201. Какой химик первым ввел практическое изучение химии студентами в лаборатории?

202. Чем известен в истории химии немецкий химик Велер?

203. Какой национальности был изобретатель шведских (безопасных) спичек?

204. Какой русский химик занимает почетное место в истории русской литературы?

205. Какой русский химик окончил свою жизнь на царской виселице?

206. Какой русский химик правильно предсказал свойства химических элементов — галлия, скандия и германия в то время, когда они еще не были открыты?

207. Какой русский химик был также и знаменитым музыкантом?

208. Какой химик организовал первую в России химическую лабораторию?

209. Какой советский химик написал широко известную в свое время брошюру по политической экономии — «Царь-голод»?

210. «Каждое завоевание в области химии не только умножает число полезных веществ и число полезных применений уже известных веществ... Прогресс химии научает также вводить экскременты (отбросы) производства и потребления обратно в круговорот процесса воспроизводства...»

Кто это сказал?

211. Какой известный химик была другом Маркса и Энгельса?

VII. Как ты подготовился по военной химии?

212. Что такое ОВ, ДВ и ЗВ?

213. Кто впервые предложил применять активный уголь для противогазов?

214. Какой газ «пробивает» обычный противогаз?

215. Какую роль в истории химической войны играл гипосульфит?

216. Какое вещество называли во время мировой империалистической войны «королем газов»?

217. Откуда произошло название «иприт»?

218. Какие свечи не столько светят, сколько дымят?

219. Кто первый применил в мировой войне снаряды с хлорпикрином?

220. Что такое «роса смерти»?

221. Какой «газ» на войне часто называли «коварным»?

222. Что ты должен сделать на фронте, если вдруг почувствуешь в воздухе сильный аромат фиалки?

223. Какие дымообразующие вещества не образуют дыма?

224. Какое отношение к войне имеет безобидная промышленность искусственного волокна?

225. Английский майор Виктор-Лефевюр, специалист по вопросам химической войны, пришел в ужас от того, что побежденная Германия рассчитывалась по наложенным на нее

платежам в значительной их части химическими красками. Почему этот факт так напугал почтенного майора?

VIII. Одна буква

226. В физико-химических лабораториях применяются приборы: калориметр и колориметр. Какая между ними разница?

227. Какая разница между ангидридом и ангидритом?

228. Какая разница между нитратами и нитритами?

229. Какая разница между хлоратом и хлоритом?

230. Какая разница между сульфидами и сульфитами?

231. Какая разница между доломитом и воломитом?

232. Какая разница между гарным маслом и горным маслом?

233. Какая разница между сахарозой и сахарзой?

234. Какая разница между глицерином и глицеридом?

IX. Вопросы-шутки

235. Какую водку не станет пить даже самый горький пьяница?

236. Для какого металла опасна чума?

237. Какие металлы боятся отравы?

238. Какой сахар, вполне чистый, все-таки нельзя есть?

239. Какое холодное масло, будучи влито в холодную воду, делает ее горячей?

240. Каким спиртом нужно лечить отравившегося алкоголем?

241. Какой уксус нельзя употреблять в пищу, если он даже совершенно чист?

242. Какой лен не сгорает даже в самом горячем пламени?

243. Какое дерево состоит целиком из свинца?

244. В каких змеях много ртути?

245. Какая медянка ядовита, а какая нет?

246. Сколько селена содержится в селените?

247. Сколько платины в платините?

248. Какие наездники нужны в химической лаборатории?

249. Как сделать золото из сахара?

250. Когда олово кричит?

П р о в е р ь с е б я!

1. Кое-что о химических элементах

1. Солнечный газ

В 1868 г. в жаркой Индии наблюдалось одно из интереснейших явлений природы — полное солнечное затмение. Для производства научных наблюдений сюда съехалось много ученых.

На Солнце направлены телескопы, все инструменты приведены в боевую готовность, в руках — карандаши, записные книжки. С замиранием сердца ждут желанного момента, с опаской оглядывают небо, — не набежало бы шальное облачко, не испортило бы редкий случай выяснить множество накопившихся научных вопросов.

Наконец, в точно предсказанное время на Солнце начинает наползать зловещая тень. Это темное тело Луны загораживает собою Солнце. Все больше и больше тень пожирает свет, и вот среди бела дня наступает ночь, на небе вспыхивают звезды, а вокруг темного шара Луны нежнозеленоватым светом сияет солнечная корона.

Жадно впиваются в нее взором ученые сквозь свои инструменты, спешат зарисовать, изучить, заметить новое... И среди этих инструментов есть спектроскопы. В них вспыхивают яркие радужные полосы и линии, вызываемые парами знакомых элементов солнечной атмосферы — железа, натрия, азота...

Но что это? Около знакомых желтых линий натрия вспыхивает новая яркая желтая линия, принадлежащая какому-то неизвестному на Земле элементу!

Гелием в честь Солнца назван этот элемент английский ученый Локьер, ибо «гелиос» по древнегречески значит «солнце».

13 лет после этого ученые думали, что гелий встречается только на Солнце. И лишь в 1881 г. он впервые был обнаружен на Земле, в газах вулкана Везувия (Италия). В 1895 г. гелий нашли в газах, извлеченных из некоторых редких минералов, а еще позже оказалось, что гелий находится всюду

вокруг нас, — он содержится в воздухе, хотя и в ничтожных количествах (0,0005% по объему).

Немного времени прошло с тех пор, но «солнечный газ» уже сделался прочным достоянием техники. Важнейшее применение он находит для наполнения дирижаблей благодаря своей легкости, абсолютной негорючести и слабому диффундированию через оболочки. Он имеет и ряд других важных применений в технике и науке.

Среди богатых природных газовых источников нашего Союза есть также и гелиеносные (на Кавказе, в Средневолжской области и др.), годные для промышленного использования.

Ты хочешь узнать о гелии подробнее? Тогда прочти о нем в книжке З и с к и н д а, Редкие газы и их техническое применение, Учпедгиз, 1932 г.

2. Тантал

Древнегреческое сказание повествует, что некий царь Тантал, оскорбивший чем то «богов», осужден был вечно томиться от голода и жажды, стоя по горло в воде под ветвью со спелыми плодами. Как только он открывает рот, чтобы зачерпнуть воды, вода утекает, когда он поднимает руки, чтобы сорвать плод, ветвь с плодами отклоняется. Когда хотят сказать о больших муках, говорят «танталовы муки».

Такие же муки, как говорит проф. Звягинцев, принес химический элемент т а н т а л ученым, изучавшим его, прежде чем его удалось получить в чистом состоянии. Открытый еще в 1802 г., он почти целое столетие не поддавался получению в чистом виде. Но теперь тантал уже сделался достоянием техники.

Этот металл белого или голубовато-стального цвета отличается чрезвычайной химической стойкостью (он не растворяется даже в царской водке). Лишь кипящая крепкая серная кислота и едкие щелочи с трудом и медленно действуют на него. При обыкновенной температуре он поддается действию только плавиковой кислоты. Тантал обладает также любопытным свойством — выпрямлять электрический ток.

Тантал применяется в химических лабораториях для замены в некоторых случаях платины, для электродов при электрохимических анализах, для выделки химической посуды и аппаратуры и пр. В технике он идет для выделки электролитических выпрямителей, оптических приборов, часовых пружин, нитей накаливания электрических лампочек и пр.

Танталовые руды обнаружены и в СССР, и сейчас поставлены успешно идущие опыты по получению из них тантала.

3. То твердый, как алмаз, то мягкий, как сажа

Ты, вероятно, догадался, что это — химический элемент углерод. Ведь алмаз и сажа — это его аллотропические видоизменения, причем в саже к углероду примешаны и некоторые другие вещества. Теперь впрочем считают, что чистыми видоизменениями углерода являются только алмаз и графит, а аморфный уголь состоит из мельчайших кристаллов, строение которых не отличается от строения кристаллов графита.

4. Какого цвета иод?

«Странный вопрос, — скажет читатель, которому пришлось смазывать какую-нибудь ранку иодом, — всякий знает, что иод желто-бурого цвета».

Ошибаешься, — ответит, ему химик. Это ты имел дело с раствором иода в спирте, с так называемой иодной тинктурой. Такой же цвет имеет раствор иода и в других жидкостях, содержащих кислород, — в воде, эфире, глицерине. В жидкостях, не содержащих кислорода (бензине, хлороформе, сероуглероде), иод растворяется с фиолетовым окрашиванием.

Но это все растворы. Что же касается чистого иода, который при обычных температурах является твердым телом, то его кристаллы имеют с т а л ь н о - с е р ы й ц в е т. Если их нагреть, то они образуют пары красивого ф и о л е т о в о г о ц в е т а.

Проверь, каждый ли из твоих знакомых знает, какого цвета иод?

Об иоде прочти книжку А. С и р о т и н а, Иод и его добыча, ГНТИ, 1931 г.

5. Лития больше!

Ты не веришь, ты говоришь что литий — чрезвычайно редкий металл, который еще до войны ценился дороже золота и который только в последнее время стал находить более широкие технические применения, в то время как свинец . . . , — да кто же не знает свинца, с которым приходится сталкиваться чуть ли не на каждом шагу? . . .

И ты все-таки неправ. Лития в земной коре (в той ее части, которая доступна исследованию) больше, чем свинца. Литий входит в ту группу химических элементов, представители которой составляют каждый от 0,1 до 0,01% земной коры, а свинец находится в следующей по распространенности группе, представители которой составляют каждый всего от 0,01 до 0,001 земной коры.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение

Попробуй ответить

А для чего нужно знать химию?	3
I. Знаешь ли ты это о химических элементах?	5
II. Тверд ли ты в неорганической химии?	6
III. Знаком ли ты с органической химией?	9
IV. Известно ли тебе это о химических производствах?	10
V. Следишь ли ты за нашим химстроительством?	12
VI. Интересовался ли ты историей химии?	14
VII. А как ты подготовился по военной химии?	15
VIII. Одна буква	16
IX. Вопросы-шутки	—

Проверь себя

I. Кое-что о химических элементах	17
II. Из области неорганической химии	28
III. Немножко органической химии	59
IV. Из области химических производств	67
V. Догоняем и перегоняем	98
VI. Из истории химии	115
VII. Химия и война	123
VIII. Одна буква	128
IX. Химические шутки	131

В чем же дело? Отчего же литий стоит во много раз дороже свинца?

А дело в том, что руды свинца, например свинцовый блеск PbS , нередко сосредоточены в природе в крупных скоплениях, в то время как литий распылен. Он входит в состав многих минералов, но в небольших количествах. Кроме того его соли встречаются в морской воде, во многих минеральных водах (например у нас в СССР их много в воде Красногорских источников по Военно-Сухумской дороге, в воде Индышских источников на Эльбрусе), а также во многих растениях (например в табаке, чае, кофе, какао, свекле, шалфее, морских водорослях) и в организме высших животных (в печени, почках, селезенке, легких, в крови, в молоке). Литиевые минералы у нас встречаются на Урале, на Кавказе, в Фергане, в Сибири.

Соли лития применяются в медицине при изготовлении искусственных минеральных вод в пиротехнике (они окрашивают пламя в яркокрасный цвет), в фотографии, рентгенографии и для изготовления химических препаратов. Сам литий применяется в сплавах, но он обходится еще довольно дорого — около 50 золотых рублей за килограмм.

У нас в СССР наиболее богатые месторождения находятся в Забайкалье — одни из лучших в мире.

6. Уран

В 1781 г. много шума наделало открытие знаменитым астрономом Вильямом Гершелем дотоле неизвестной планеты солнечной системы, которая была позже названа Ураном. Это седьмая большая планета системы, считая от Солнца, особенно интересная тем, что ее четыре луны (спутника) вращаются вокруг планеты в плоскости, почти перпендикулярной к плоскости пути самой планеты вокруг Солнца. У других планет, как правило, обе эти плоскости наклонены друг к другу под небольшими углами.

Через 8 лет после открытия планеты Урана немецкий химик Мартин Клапрот получил из некоторых редких минералов соединения дотоле неизвестного химического элемента, который называли потом ураном. Сперва за элемент приняли закись урана — UO_2 благодаря ее металлическому виду и невозможности восстановить ее ни одним из известных тогда способом. Кроме того в некоторых солях урана она играет роль как бы особого металла, почему и получила особое название — уранил.

Металлический же уран был добыт впервые лишь в 1842 г. французским химиком Пелиго действием натрия или калия на четыреххлористый уран UCl_4 .

В технике сам уран применяется как катализатор, соли же идут для окраски стекла, для фарфорово-керамических красок, употребляются в фотографии, а также в химической промышленности в качестве катализаторов.

Как видишь, техническое значение урана пока не очень велико. Но тем не менее в 1896 г. уран снова заставил заговорить о себе весь ученый мир. В этом году французским ученым Беккерелем были открыты новые его свойства, которые теперь известны под именем радиоактивных. Ты, вероятно, знаешь, что уран является родоначальником целого ряда радиоактивных элементов, образующихся путем распада его атомов, и что одним из промежуточных членов этого ряда является знаменитый радий, а конечным — свинец.

Вспомни еще кстати, что уран — последний известный член периодической системы элементов и обладает самым тяжелым атомом (его атомный вес 238,14).

7. Замораживание воды расплавленным металлом

Быть может, ты думаешь, что сделать это очень трудно? Наоборот, очень просто.

Вот чашка с расплавленным металлом. Опускаю в него пробирку с водой. Вода на твоих глазах постепенно превращается в лед, если температура металла, скажем, -10° .

Стойте, какой же расплавленный металл может иметь такую низкую температуру? — перебиваешь ты.

Ртуть! Ведь ртуть плавится при -39° , и, значит, в промежутке между этой температурой и 0° ею легко можно заморозить воду.

8. Три ошибки

Чтобы найти первую, прочи внимательно заголовок. Разве это — «новый» элемент, если он был открыт 50 с лишним лет тому назад, как об этом сообщается и в самой заметке?

Вторая: галлий не единственный металл, который можно иметь в жидком виде при 30° . Другой такой металл ты уже хорошо знаешь: это ртуть, которая плавится при -39° . Третий жидкий при этой температуре металл, едва ли тебе знакомый, — это цезий; он плавится при $26,4^{\circ}$.

А вот третья ошибка: галлий был открыт не в «цинковой банке», как слышалось корреспонденту Роста (а может быть, здесь виноват и корректор газеты), а в цинковой банке — минерале, представляющем собой сернистый цинк ZnS с различными примесями.

9. «Ленивые» элементы

В 1775 г. выдающийся английский физик Генри Кавендиш делал доклад в Лондонском королевском обществе о результатах впервые произведенного им количественного анализа воздуха. В этом докладе он указал, что после отделения из воздуха углекислоты и кислорода остающуюся часть (это был, как ты догадываешься, азот) можно превратить в азотную кислоту. Однако после такой обработки получается в остатке «неизвестная часть», представляющая примерно $\frac{1}{120}$ долю первоначального объема азота.

Прошло после этого доклада больше 100 лет. В 1892 г. английский же физик Джон Рэлей обратил внимание на тот странный факт, что плотность азота, получаемого из воздуха, больше, чем плотность чистого азота, получаемого из его химических соединений. Исследованием причины этого факта занялись Рэлей и, независимо от него, английский химик Вильям Рамзай. В 1894 г. им почти одновременно удалось открыть в воздухе новый газообразный элемент.

Как ни старались химики получить какое-нибудь химическое соединение этого элемента, ничего у них не выходило. Новый газ оказался химически крайне инертным, неспособным вступать в реакцию с другими элементами. Поэтому-то он и получил название — «ленивый», а р г о н.

Таковыми же свойствами обладают и другие элементы группы «благородных газов» — гелий, неон, криптон, ксенон, эманация радия.

Впрочем в самое последнее время получены некоторые химические соединения благородных газов.

Применяется аргон в технике для наполнения электрических лампочек, фотоэлементов и т. п. Он обладает малой теплопроводностью и препятствует распылению металлической нити лампочки благодаря чему можно увеличивать его накал. Добыча аргона производится и у нас в СССР.

Подробнее об аргоне и других редких газах почти в книжке З и с к и н д а, Редкие газы и их техническое применение, Учпедгиз, 1932 г.

10. Бром

«Bromos» (бромос) по-гречески значит «зловоние». Эта тяжелая красно-бурая, почти черная жидкость недаром получила такое название: она обладает чрезвычайно едким, вдушливым запахом. Бром сильно разъедает кожу и очень вредно действует на слизистые оболочки. Ты конечно знаешь, что соли брома широко применяются в медицине,

в фотографии, в красильной промышленности и пр. Большое значение бромистые соединения получили также и в военном деле.

Некоторые его органические соединения (например бром-ацетон) при очень малом содержании их в воздухе вызывают сильное слезотечение, что и было использовано империалистами во время мировой войны. Впрочем заправилы капиталистических государств охотно и часто используют это средство также и в мирное время — против бастующих рабочих.

У нас в Союзе есть богатейшие источники бромистых солей. Эти источники — соляные озера, буровые воды нефтеносных районов и Соликамские калийные месторождения. Промышленная добыча брома поставлена у нас из рассолов Сакского соляного озера — в Крыму, строятся заводы также и в других местах.

11. Вулкан из серебра

Серебро обладает одним интересным свойством, о котором редко кто знает. При плавлении на воздухе оно поглощает значительные количества кислорода (на $1\text{ см}^3\text{ Ag}$ до $22\text{ см}^3\text{ O}$). При застывании металла поглощенный кислород выделяется. И вот при этом-то происходит любопытное явление, напоминающее извержение вулкана.

На поверхности застывающего металла образуется корка. Местами на ней появляются небольшие возвышения, из которых вырывается растворенный кислород, увлекая за собой раскаленные частички металла.

Значит, чтобы сделать модель вулкана из серебра, последнее надо просто расплавить на воздухе. Но для этого нужно конечно иметь изрядное количество серебра.

12. Что за элемент «колумбий»?

Химик должен знать иностранные языки, особенно английский и немецкий, чтобы иметь возможность следить за зарубежной химической литературой. Надеюсь, что и ты воспользуешься подходящими случаями для изучения этих языков, а потому тебе не бесполезно будет узнать, что колумбием американцы называют тот элемент, который в европейских странах известен под именем ниобия. Это очень твердый, ковкий и тягучий металл серовато-белого цвета, хорошо принимающий холодную обработку. В Америке он добывается из месторождений в республике Колумбия, откуда и произошло его американское название. Кроме того, месторождения ниобия есть в Норвегии и у нас на Урале (в Ильменских горах).

Металлический ниобий появился на заграничных рынках совсем недавно, только в 1928 г. Он применяется для изготовления физических и химических приборов, электролитических выпрямителей тока и т. п.

13. Мышь-як

Первое животное — мышь — ты конечно хорошо знаешь. А может быть, не знаешь второго?

Як — это могучее жвачное животное до 4,25 м в длину и 1,6 м высоты, обросшее длинной шерстью с большими, почти в метр, рогами. Оно водится в высоких горах Центральной Азии и Тибета, а в домашнем состоянии разводится в Монголии, Восточном Казакстане, Ойратии, кое-где в Южной Сибири.

Мышьяк же — это известный тебе химический элемент, соединения которого отличаются сильной ядовитостью. Много интересного о нем можно прочесть в любом курсе химии.

Сейчас все страны сильно заняты вопросом о добыче достаточного количества мышьяковистых соединений. Их много требуется для борьбы с вредителями сельского хозяйства, для медицины, для некоторых отраслей химической промышленности. Но не в этом главное. Ведь мышьяк является основой целой серии боевых отравляющих веществ, так называемых арсинов. Между тем нигде в мире богатых месторождений мышьяка нет. Мировое производство мышьяка составляет около 35—40 тыс. т, которые могут быть использованы в какие-нибудь 1—2 месяца войны. Откуда же взять мышьяк?

Задача технически решается путем улавливания мышьяка из различных обжиговых газов. Например, почти всегда они содержатся в сернистых рудах меди и свинца. Таким образом их можно получить как побочный продукт при выплавке меди и свинца. Этим путем в САСШ было получено например в 1928 г. 14 тыс. т мышьяковистого ангидрида (As_2O_3) из общей годовой добычи его 25 тыс. т.

Если тебе придется работать с соединениями мышьяка, то помни, что все они очень ядовиты. Поэтому всякая работа с ними требует строгого соблюдения соответствующих мер предосторожности (вентиляция, вытяжное устройство и т. п.). Только в самых малых количествах некоторые соединения мышьяка повышают жизнедеятельность организма, на чем и основано их применение в медицине.

14. Камень урины

Много трудов потратили алхимики (так назывались химики в средние века) в поисках воображаемого чудодей-

ственного средства, которое якобы способно превращать дешевые металлы в золото, возвращать старикам молодость и т. д. Какие только вещества они ни пробовали всяческими способами перерабатывать с целью получения этого средства. Искали они его и в человеческой моче (по-латыни — «урина»).

В середине XVII в. в немецком городе Гамбурге жил алхимик Генрих Бранд. Проведя молодость на военной службе, он после женитьбы занялся медициной, изготовлением лекарств и разных химических веществ. Одновременно он был обуреваем страстным желанием открыть чудодейственное средство алхимиков. С этой целью он выпаривал, между прочим, человеческую мочу, а сухой остаток в смеси с песком подвергал сильному нагреванию.

И вот Бранд заметил, что при этой операции образуется какое-то странное вещество, сейчас же сгорающее с выделением белого дыма. Бранд, собирая пары этого вещества в приемнике под водой, с удивлением увидел, что оно способно светиться в темноте.

Новое вещество получило за это свойство название — «ф о с ф о р», что по-гречески значит «светоносец».

Хотя фосфор и не был тем таинственным средством, которое искал Бранд, но он все же сумел превратить его в золото, хотя и косвенным путем. Это «чудесное» самосветящееся вещество стали показывать в торжественной обстановке в дворцах разных владетельных «особ» и ценили его на вес золота. Ведь получить фосфор из мочи трудно! Предполагалось даже специально собирать «сырье» для этого производства по казармам.

Через сто лет после открытия Бранда знаменитый шведский химик Шееле нашел более выгодный и легкий способ получения фосфора — путем нагревания обожженных костей с углем.

Теперь существуют другие способы получения фосфора, и этот элемент, а главное — его соединения получили важные применения в технике. Ты конечно хочешь узнать обо всем этом подробнее? Тогда непременно прочти очень интересную и доступную книжку А. Ш а т е н ш т е й н а, Фосфор, Учпедгиз, 1932 г.

15. Бор

Нильс Бор, знаменитый датский физик (родился в 1885 г.), должен быть известен и каждому химику, так как он является создателем современной теории строения атома. За свои научные работы он получил в 1922 г. Нобелевскую премию, которая присуждается шведскими научными учреждениями

за лучшие работы по физике, химии, медицине, физиологии и пр. В настоящее время теория атома, разработанная Бором, подвергается некоторой переработке, но в своих главных чертах она остается все же общепринятой. Познакомиться с ее основами ты можешь по книжке В. Егоршина, Современное учение о строении материи, «Моск. раб.», 1928 г. или Б. Андреева, Вещество в природе и технике, ГТТИ, 1932 г. О химическом элементе боре все существенное тебе известно из курса химии.

16. Самый распространенный металл

Ты думаешь, может быть, что это железо. Ведь оно известно человечеству с незапамятных времен, добывается теперь десятками миллионов тонн, является необходимейшим веществом в нашей технике и домашнем быту.

Нет, это не железо, а алюминий, который люди узнали только в начале прошлого века, а научились добывать в значительных количествах всего лишь лет 50—60 тому назад. Между тем алюминий очень широко распространен в природе, входя в состав всех глин, полевого шпата, боксита и ряда других горных пород и минералов. По весу он составляет почти $\frac{1}{10}$ часть (доступной исследованию) земной коры (8,13%), в то время как железа здесь только 4,71%, а других металлов еще меньше. Лишь чрезвычайная прочность кислородных соединений алюминия послужила причиной того, что этот встречающийся на каждом шагу химический элемент так долго оставался неизвестным человечеству, но об этом нам придется еще сказать подробнее несколько ниже.

17. Элемент, который пахнет чесноком

Это тот самый элемент, который впервые был получен алхимиком Брандом. Но запахом чеснока он обладает не во всех своих видоизменениях, а только в виде желтого (или белого) фосфора. В присутствии влажного воздуха желтый фосфор выделяет белый, очень ядовитый дым, который пахнет чесноком. Этот дым образуется благодаря летучести фосфора и содержит между прочим озон.

18. То драгоценность, то отброс

Прозрачный, бесцветный алмаз, играющий всеми цветами радуги, ценится гораздо дороже золота. Алмаз весом в 1 карат (0,2 г) красиво отшлифованный и прозрачный стоит в среднем около 150 золотых рублей. Если же алмаз более крупный, то каждый карат его расценивается значительно

выше, возрастая по мере увеличения размеров алмаза. Алмаз, как ты знаешь, — это чистый углерод.

Когда у нас засоряются печные трубы, то мы зовем трубочиста и платим ему деньги за то, что он очищает их от сажи. Здесь сажа — досадный отброс, который нужно своевременно удалять, чтобы не возник при топке пожар. Сажа, — то же углерод, хотя и не совсем чистый.

Так различно относимся мы к одному и тому же химическому элементу. когда имеем дело с его разными видоизменениями.

19. Земная кора

Не верится с первого раза, когда узнаешь, что доступная нашему исследованию часть земной коры на $\frac{3}{4}$ складывается всего из двух элементов — кислорода и кремния (рис. 1). Первый из них (О) составляет почти половину этой части земной коры (47,1%), а второй (Si) — около 28%. Других элементов в земной коре гораздо меньше, а именно:

алюминия	. . . . .	8,1%
железа	. . . . .	4,7%
кальция	. . . . .	3,5%
натрия	. . . . .	2,7%
магния	. . . . .	2,6%
калия	. . . . .	2,4%
титана	. . . . .	0,3%
водорода	. . . . .	0,2%
углерода	. . . . .	0,1%
фосфора	. . . . .	0,1%

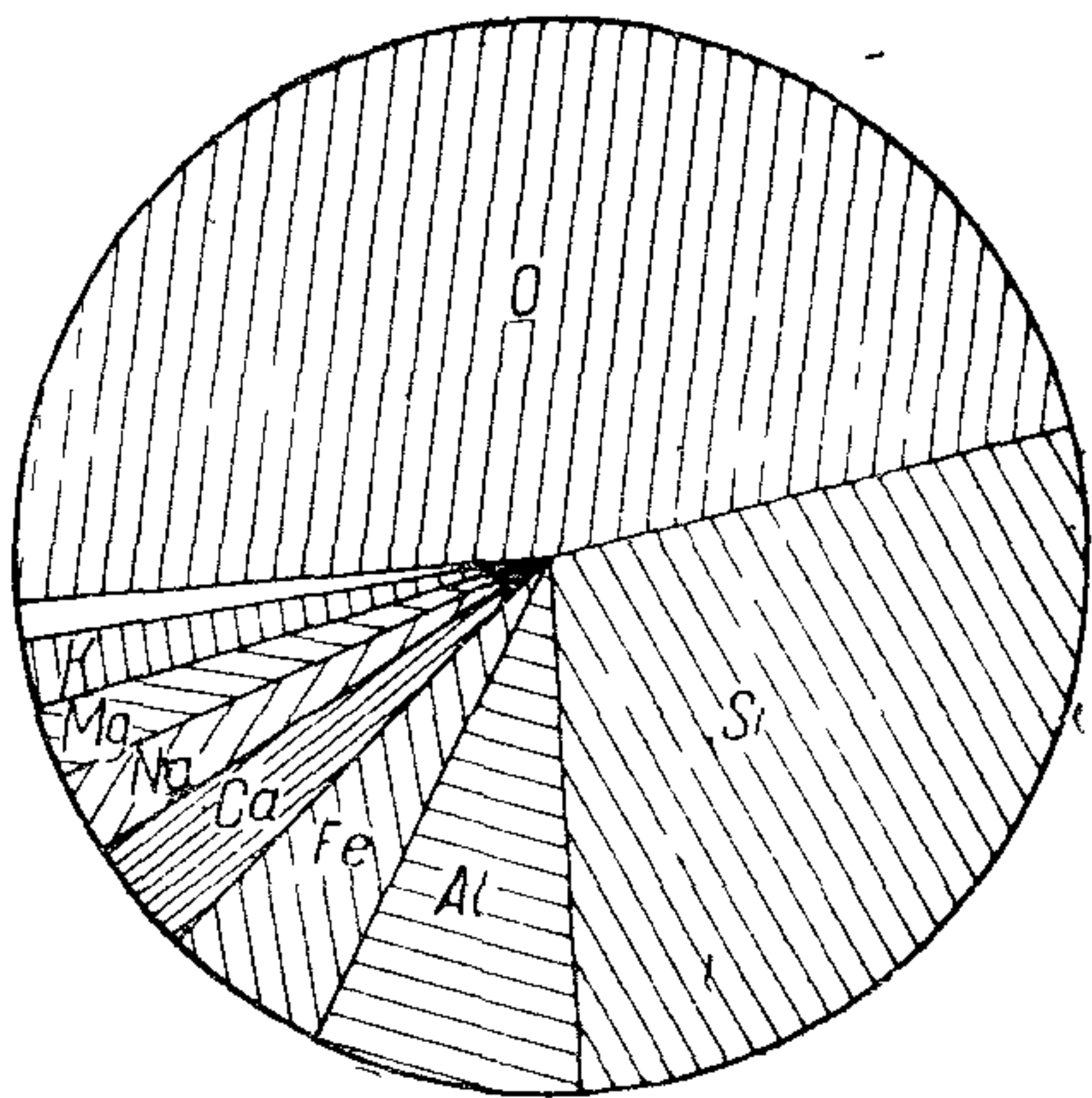


Рис. 1. Относительный состав земной коры.

Остальных элементов не стоит и перечислять. Они встречаются в земной коре в ничтожных долях процента. и все вместе составляют едва 0,2% доступной нашему исследованию части земной коры.

Если хочешь прочесть подробнее о жизни земной коры, достань книжку А. Гапеева, Земная кора, ГНТИ, 1931 г.

20. Превращение олова в порошок без помощи инструмента

Тебе должно быть известно, что обыкновенное олово при низких температурах быстро переходит в другое аллотропическое видоизменение — серое олово, увеличиваясь при этом в объеме и рассыпаясь в серый порошок. Значит, для решения задачи достаточно продержать олово некоторое время на сильном морозе.

Ю. В. Ходаков в своей интересной книжке «Архитектура кристаллов» (ГТТИ, 1932 г.) приводит и другой способ решения задачи. Олово нужно расплавить, вылить на тряпку и, быстро завернув его, энергично обжимать, закручивая края тряпки жгутом между ладонями, не смущаясь тем, что в некоторых местах тряпка прогорает и расплавленное олово брызжет на руки. В результате тоже получится тончайший порошок олова.

В дальнейшие подробности вопроса мы здесь входить пока не будем; нам придется дальше еще поговорить об этом интересном свойстве олова.

21. Европий

Раскрываем «Малую советскую энциклопедию» и читаем: «Европий, химический элемент из группы редких земель. химический знак Eu. атомный вес 152,0, порядковое число 63».

Если к этому добавить, что соли европия окрашены в слабозеленый цвет и что в чистом виде они впервые получены в 1904 г. после хлопотливой и очень длительной дробной перекристаллизации французским химиком Урбэном, то это будет вообще все существенное, что можно сказать об европии.

II. Из области неорганической химии

22. Из красного синее и обратно

Рядом стоят два стаканчика с чистой прозрачной жидкостью, ничем не отличающейся на вид от воды. Я беру синюю бумажную ленточку, опускаю ее в первый стаканчик, и она моментально превращается в красную. Вынимаю красную бумажку, опускаю во второй стаканчик, — она опять синее. Этот опыт всегда удивляет незнакомого с химией человека, но ты конечно знаешь, что я взял л а к м у с о в у ю б у м а ж к у, что в первом стаканчике у меня раствор к и с л о т ы, а во втором — раствор щ е л о ч и.

А знаешь ли ты, что такое лакмус?

Это — природная краска, добываемая из некоторых лишайников — интересных низших растений, состоящих из мирно сожительствующих между собой грибов и водорослей. Продажный лакмус содержит несколько красителей, из которых важнейшим является так называемый азолитмин. Для употребления в лабораториях продажный лакмус очищают повторной обработкой спиртом и водой. Раствор лакмуса в воде имеет фиолетовый цвет, который изменяется,

как ты знаешь, от действия кислот и щелочей. Кроме лабораторной практики лакмус применяется для распознавания некоторых видов бактерий, а также в пищевой промышленности — для подкраски вин, ликеров, сыра и т. п. Догадайся сам, в какой цвет он окрасит вино и отчего в тот, а не в другой?

23. Адский камень

В химии сохранилось немало названий, дошедших до нас с времен алхимиков, когда химические исследования связывались со всякой чертовщиной, «нечистой силой», заклинаниями и т. п. (об алхимиках нам еще придется говорить). От этих времен дошло до нас и название «адский камень». Это не что иное, как азотнокислое серебро AgNO_3 , белые кристаллы, легко растворимые в воде. Спрессованное в виде палочек, оно под именем *ляписа* применяется в медицине для прижиганий. В технике AgNO_3 служит как реактив и для получения других солей серебра.

24. Кусочек платины вызывает взрыв

Давно стоит у нас в лаборатории в плотно закрытом сосуде гремучий газ, т. е. смесь водорода (2 части) и кислорода (1 часть). Как ты знаешь, оба эти элемента, соединяясь между собой, образуют воду. Но в нашем сосуде чрезвычайно трудно обнаружить присутствие водяного пара. Ведь при обыкновенной температуре водород соединяется с кислородом чрезвычайно медленно, и смесь этих газов годами может оставаться без заметных изменений.

Но вот мы берем кусочек так называемой *губчатой платины*, открываем сосуд и бросаем платину внутрь. Происходит громкий взрыв, и газы моментально соединяются между собой, образуя воду.

Ты, вероятно, знаешь, что губчатая платина является здесь *катализатором*. Она сильно ускоряет реакцию соединения обоих газов, оставаясь сама при этом без изменений. О катализаторах нам придется еще поговорить дальше.

25. Химическая гармоника

Играть на этой гармонике конечно трудно, даже «Чижика», но несложные музыкальные сочетания звуков получить можно. Для этого пользуются пламенем горящего водорода.

Если держать над маленьким водородным пламенем сухую, не слишком узкую стеклянную трубку, то слышен свое-

А для чего нужно знать химию?

«Далеко простирает руки свои химия в дела человеческие!» — так сказал двести лет тому назад великий русский самородок Михайло Ломоносов.

Это хорошо понял победоносный пролетариат Советского союза.

Все решающие отрасли народного хозяйства тесно связаны с развитием химической промышленности. Пока химия не внедрилась в основные отрасли народного хозяйства, их развитие задерживается, качество продукции стоит на низком уровне. Химия играет колоссальную роль в сельском хозяйстве, в черной и цветной металлургии, в переработке топлива, в перегонке нефти, в машиностроении, в легкой (и особенно в пищевой) промышленности и т. д. Она дает нам мощные средства для повышения урожайности полей, спички и краски, стекло и мыло, сахар и бумагу, лекарства и пластмассы, материалы для обороны страны и пр.

Почти на пустом месте пролетариат Союза создал мощную советскую химическую промышленность. Для обслуживания этой промышленности молодежь должна дать хорошо подготовленные кадры. А для этого нужно знать химию.

Но ты, может быть, скажешь:

— Верно... тот, кто собирается работать в какой-нибудь области химпромышленности, должен хорошо знать химию. Ну, а мне-то она не очень нужна, я иду по другой части...

Такие рассуждения, к сожалению, приходится еще нередко слышать, но они очень ошибочны.

Если ты собираешься быть металлургом, то ты должен знать химический состав руды, плавней, химические процессы, происходящие в домне, мартене, конвертере и т. д., — без этого ты никогда не будешь хорошим металлургом. Хороший строитель должен знать химию строительных материалов, химические процессы, происходящие при схватывании строительных растворов, и т. д.; пишевик — химию пищевых веществ, химические процессы их технической переработки, усвоения человеческим организмом и пр. Без химии

образный пронзительный звук, высота которого меняется при поднимании или опускании трубки.

Несколько таких трубок разной длины, снабженные крышками, и представляют собой химическую гармонику; трубки звучат при снятии крышки. Если взять например 4 трубки длиной в 40, 50, 60 и 80 см, то получится аккорд.

Это явление свойственно впрочем не только водородному, но и всякому пламени. Пламя является здесь как бы вибрирующим язычком, подобно язычкам свистков, кларнета и т. п.

26. Серебро без серебра

Есть и такое, даже не одно, а целых два. Это, во-первых, новое серебро, или нейзильбер, — сплав меди, цинка и никеля, получивший свое название благодаря присущему ему серебристому цвету.

Новое серебро, в котором нет совсем серебра, отличается довольно хорошей химической стойкостью (не изменяется в воде, не растворяется в разбавленных органических кислотах), обладает твердостью и механической прочностью, более высокой, чем у латуни, хорошо полируется и т. д. Оно было известно в Китае еще за несколько веков до начала нашего летоисчисления, а в Европе начало применяться лишь в XIX в. Для чего?

Для выработки разных деталей машин (краны, клапаны, вентили и др.), музыкальных инструментов, столовой посуды (блюда, чайники, самовары, вилки), частей пишущих машин, для отделки автомобилей и пр.

А вот и другое серебро без серебра — так называемое муссивное, или сусальное серебро. Это — амальгама, полученная сплавлением ртути с оловом и превращенная потом в порошок. Она употребляется для «серебрения» различных предметов.

27. Бомбы, которые не должны взрываться

При слове «бомба» невольно представляется аэроплан-бомбовоз с грузом «гостинцев», которые, будучи сброшены на какой-нибудь несчастный город или непокорную империалистам колониальную деревню, причиняют огромные разрушения, пожары, убивают, калечат и отравляют «врага», в том числе и стариков, женщин и детей. Такие бомбы, по замыслу их изобретателей и изготовителей, непременно должны взрываться, иначе они ни к чему не будут пригодны.

Но есть и другие, применяемые в науке и технике бомбы, которые, наоборот, отнюдь не должны взрываться. Это —

аппараты, служащие для научных исследований при высоких давлениях или для хранения сильносжатых газов

Для нас, химиков, из этих аппаратов особенно интересна «ипатьевская бомба», названная так по имени изобретателя академика Ипатьева. Она состоит из цельнотянутой стальной трубы *F* с полукруглым дном (рис. 2). Края бомбы и съемной головки заточены. Между ними лежит медная пластинка *E*. Обе части бомбы крепко стянуты между собой болтами *D*, чем достигается совершенно плотное закрывание. Вентиль *B* закрывает выпускное отверстие бомбы *C*, через которое можно нагнетать или выпускать газ. Монометр *A* указывает давление. Ипатьевская бомба выдерживает давления до нескольких сот атмосфер и позволяет исследовать ход химических реакций при таких высоких давлениях.

Тебе интересно будет, вероятно, узнать, что же это за реакции и какое техническое значение они имеют? Тогда прочти книжку И. Б о г д а н о в а, Высокие давления и их химическая промышленность, Госхимтехиздат, 1931 г.

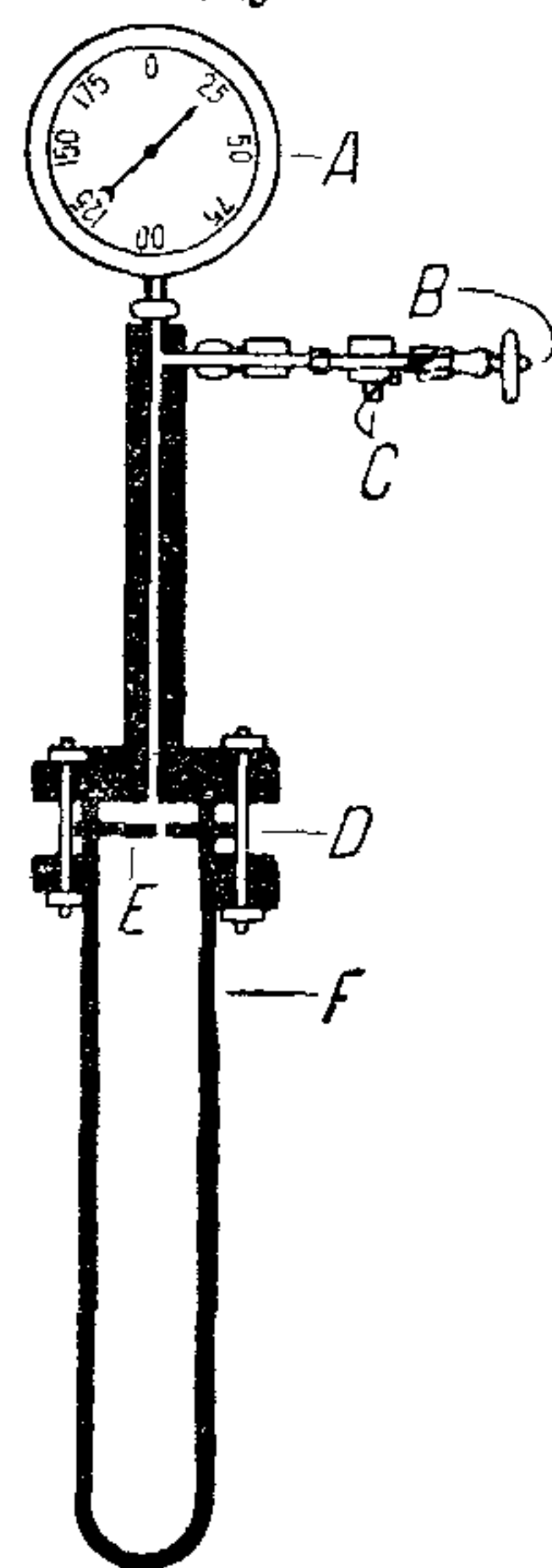


Рис. 2. Бомба Ипатьева.

28. Опасная упаковка

Бутыли с азотной кислотой нередко упаковывают в солому. В таком случае необходимо очень осторожное обращение, так как азотная кислота—чрезвычайно сильный окислитель. Органические вещества она разрушает: на теле вызывает раны, проедает платье, а дерево и солому в о с п л а м е н я е т. Можешь себе представить, каким опасным пожаром грозит каждая случайно разбитая на складе или при транспорте бутылка с азотной кислотой, упакованная в солому. Особенно опасна в этом отношении красная дымящая азотная кислота, которая содержит в растворе значительное количество азотноватой окиси NO_2 и, следовательно, обладает еще более сильными окисляющими свойствами.

29. Не всякая слабая кислота безопасна!

С первого взгляда может показаться, что чем сильнее кислота, тем осторожнее нужно с ней обращаться, и наоборот. Однако думать так—это значит—не знать химии. Ведь в химии силу кислот определяют вовсе не по действию их на организм, а совсем по другому признаку. Сильными кислотами называют такие, большинство молекул

которых в разбавленных водных растворах распадается на электрически заряженные частицы — ионы. К таким кислотам относятся например соляная, азотная, марганцовая HMnO_4 , серная и др. В растворах слабых кислот, например угольной, борной, на ионы распадается лишь небольшое количество молекул. К таким слабым кислотам относится и синильная кислота, иначе называемая еще цианистоводородной кислотой HCN . Ее раствор едва изменяет цвет синей лакмусовой бумажки, а соли разлагаются даже такой слабой кислотой, как угольная. Тем не менее она (как и ее соли) является одним из сильнейших ядов для организма. Пять сотых грамма этой кислоты достаточны для того, чтобы убить взрослого человека. О попытках использования этого страшного яда для военных целей нам придется еще поговорить.

30. Чистая вода вредна!

Если скажешь такую вещь не химику, он на тебя руками замашет и назовет, пожалуй, сумасшедшим. С своей точки зрения он будет конечно прав. Но ведь мы-то с тобой химики, и та вода, которая считается чистой даже санитарными врачами, для нас является далеко не чистой, — она не годится для многих наших работ. Чистой мы признаем только дистиллированную воду, да и с ней иной раз много возмемся, чтобы со спокойной совестью признать ее химически чистой. И вот такая-то чистая вода для организма действительно вредна.

Отчего?

Да потому что при продолжительном употреблении дистиллированной воды для питья она выщелачивает из клеток желудка и кишек содержащиеся в клеточном соке соли, и клеточки начинают отмирать, что ведет к более или менее серьезным заболеваниям. Недаром дистиллированная вода противна на вкус!

Питьевая вода обязательно должна содержать в растворе некоторое количество солей и газов. Поэтому во всех тех случаях, когда для очистки питьевой воды приходится пользоваться перегонкой, к дистиллированной воде всегда прибавляют необходимое количество солей и насыщают ее газами воздуха.

31. Здесь есть железо!

Образование синего осадка «берлинской лазури» при описанных условиях непременно указывает на присутствие иона трехвалентного железа Fe^{+++} . Это — одна из чувствительнейших реакций на присутствие железа.

Однако не торопись делать обратный вывод. Не подумай, что если осадка не образовалось, то, значит, и железа в растворе нет. Так можешь попасть впросак!

Нет синего осадка — это только значит, что нет свободного иона трехвалентного железа. А железо в растворе все-таки может быть. За подробностями обратись к учебнику аналитической химии.

32. Почему же вода не горит?

Человек, не знающий химии, путного ответа на этот вопрос ни за что не даст. А если ты химию знаешь, то ответишь на него легко:

Да не горит по той же причине, по которой не горят например углекислый газ, жженая магнезия, кремнь, негашеная известь и целый ряд других веществ. Ведь все эти вещества являются продуктами полного сгорания других веществ (углерода, магния, кремния, кальция и т. д.). Вода, в свою очередь, является продуктом полного сгорания водорода и потому гореть уже не может.

33. Варка яйца без помощи огня и электричества

Ты видел, как гасят известь? Замечал, как сильно она при этом разогревается? Вот этим то теплом и можно воспользоваться для варки яйца.

Положи яйцо в посудину с негашеной известью и облей холодной водой. Смесь настолько разогреется, что вода закипит и яйцо через несколько минут сварится. Обмыв его хорошенько водою, можешь спокойно есть: оно будет не хуже, чем сваренное с помощью огня.

34. Металлы, которые плавятся от теплоты руки

Такие легкоплавкие металлы есть, и их целых три. Во-первых, это — всем известная ртуть, охлажденная ниже -39° (при этой температуре она застывает). Такая ртуть конечно быстро расплавится в теплой руке, но при этом нужно быть осторожным, чтобы не отморозить самому руку. Второй такой металл — серебристо-белый, очень мягкий цезий, который плавится при $26,4^{\circ}$. Но с ним производить опыт гораздо опаснее, чем с ртутью, так как здесь можно, наоборот, сильно обжечь руку: цезий на воздухе настолько быстро окисляется, что воспламеняется при этом. Наконец третий легкоплавкий металл — галлий, месторождения которого найдены в 1932 г. и у нас в СССР (в Сибири — в Западном Алтае) Галлий плавится при 30° , и потому при опыте руки должны быть не особенно холодными.

35. Белый мышьяк

Ты хорошо знаешь химию. И ты начинаешь вспоминать: Обыкновенный металлический мышьяк имеет с т а л ь н о с е р ы й цвет, — речь, значит, идет не о нем.

Другое кристаллическое видоизменение — восковидный ж е л т ы й мышьяк... Не годится!

Ага, есть еще и некристаллические, аморфные видоизменения: ч е р н ы й, к о р и ч н е в ы й. с е р ы й м ы ш ь я к... ни одно не подходит.

Не можешь припомнить?

Ну тогда сознайся, что я тебя поймал. Ты все думаешь о химическом элементе мышьяка, а про технику забыл. В технике же белым мышьяком называют не элементарный мышьяк, а его химическое соединение — м ы ш ь я к о в и с т ы й а н г и д р и д, или т р е х о к и с ь м ы ш ь я к а As_2O_3 . Это — основная товарная форма, в которой мышьяк обращается на химическом рынке. Большую его часть (90%) получают как побочный продукт при получении свинца, меди, никеля, кобальта, серебра, золота и некоторых других металлов из руд, содержащих мышьяк.

Белый мышьяк — важный химический продукт. Он применяется в сельском хозяйстве для борьбы с вредителями, в стеклоделии — для обесцвечивания стекла, в кожевенно-меховой промышленности как консервирующее средство, а главное — служит для получения других соединений мышьяка, в том числе и имеющих большое значение для обороны страны.

36. Сжигание сахара без огня

Для этого нужно иметь немного бертолетовой соли $KClO_3$ и концентрированной серной кислоты. Если о ч е н ь о с т о р о ж н о смешать 1 часть порошка сахара с 2 частями бертолетовой соли (и то и другое нужно брать в небольших количествах) и дотронуться затем до смеси стеклянной палочкой, смоченной в крепкой серной кислоте, то смесь моментально вспыхнет и сгорит. Этот опыт можно использовать в антирелигиозной пропаганде для демонстрации «чуда низведения огня с неба». Только помни, что опыт надо производить с о ч е н ь н е б о л ь ш и м и к о л и ч е с т в а м и смеси и осторожно, иначе получишь ожоги.

37. Холодная вода в качестве запала

Тебе не поверят, что что-нибудь можно зажечь водой? Чтобы доказать свою правоту, брось на воду кусочек металлического калия. Этот металл настолько энергично

взаимодействует химически с водой ($2K + 2H_2O = 2KOH + H_2$), что теплота реакции достаточна для воспламенения выделяющегося при этом водорода.

Если вода не слишком холодна, тогда то же самое можно проделать и с натрием.

Эти опыты нужно производить однако с некоторыми предосторожностями. Обычно перед концом сгорания происходит легкий взрыв. Поэтому для опыта следует брать очень маленькие кусочки металла и посуду с водой чем-нибудь прикрыть (но отнюдь не закрывать плотно).

38. Как отличить золото от меди?

Для нас это нетрудный вопрос, но он был вовсе не так прост для людей в те времена, когда они только лишь начинали знакомиться с различными металлами и их сплавами. Впрочем мало ли у нас надували не так давно простодушных людей, продавая им вещи из медных сплавов за золотые?

Знаменитый древнегреческий ученый Аристотель самым надежным средством для этого считал вкус. Он писал, что в то время как золотые кубки являются весьма удобными для питья, при употреблении кубков из металла, содержащего медь, всегда чувствуется металлический привкус.

О каком же металле, добываемом в Индии, упоминал Аристотель?

Это была л а т у н ь, сплав меди с цинком, который при известном соотношении составных частей цветом вполне походит на золото.

Но ты, может быть, знаешь, что цинк стал известен людям только в XVIII в. Как же могли получать цинковые сплавы, не зная самого металла?

Очень просто. При выплавке меди к медной руде предварительно прибавляли другой руды, которую называли сначала кадмией, а позже — галмеем. Мы теперь знаем, что галмей — это кремнекислый цинк и что поэтому при выплавке получался цинковый сплав, обладающий желтым цветом.

В настоящее время латунь широко употребляется для различных поделок, латунные листы идут на обшивки морских судов, а латунное литье применяется для фасонных частей и различных деталей машин.

39. Горит в углекислоте

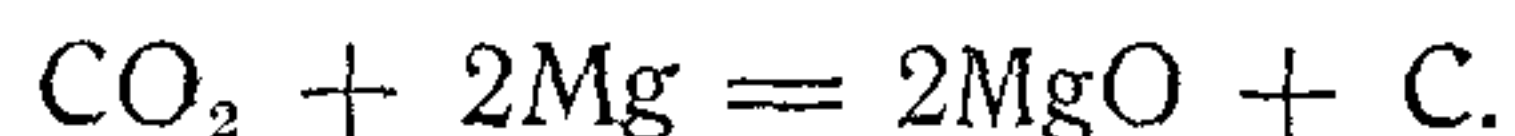
В курсе химии ты учил, что углекислый газ не поддерживает ни дыхания, ни горения. Однако и здесь, как всегда,

подтверждается поговорка, что «нет правила без исключений. Вот одно из таких исключений.

Наполним банку углекислым газом. Возьмем кусок ленты металлического магния, зажжем ее и опустим в банку. Магний будет продолжать гореть и в углекислом газе.

Когда горение окончится, нальем в банку немножко разбавленной соляной кислоты и взболтаем, чтобы растворить образовавшуюся при горении окись магния. Тогда на стенках мы легко заметим осевшие частицы угля. Откуда он взялся?

В ответ на этот вопрос ты напишешь уравнение:



40. Анализ с помощью медной копейки

Хорошенько очисти медную копейку от грязи и окиси, потри так, чтобы она блестела. Если есть под руками эфир, то промой им, чтобы освободить поверхность металла от жира. Теперь опусти копейку в стакан.

Мало-помалу она тускнеет, покрывается каким-то серым налетом. Что такое? Вынь копейку и попробуй протереть ее чистой тряпочкой от налета. Наша копейка начинает вдруг блестеть, как серебро. Серый налет — это ртуть, осевшая из раствора, так как медь вытесняет ртуть из ее солей. Эта реакция настолько чувствительна, что дает возможность открыть самые малые следы ртути (особенно при пропускании гальванического тока). Таким способом открывают например ртуть в случае отравления, погружая в испытуемый раствор медную пластинку.

41. Две магнезии

Во-первых, это может быть жженная магнезия, окись магния MgO , которая получается при горении металлического магния на воздухе или при прокаливании некоторых его солей. В технике она готовится прокаливанием минерала магнезита (углекислый магний MgCO_3) и широко применяется для получения некоторых цемента, искусственных камней и пластических масс, для обкладки печей, для выработки магнезиальных кирпичей и пр.

Во-вторых, у тебя в руках может быть и белая магнезия, получаемая при кипячении водного раствора углекислого магния и представляющая основную углемагниевою соль. Это — рыхлый порошок, который применяется в медицине, а также в резиновой промышленности как подмесь к каучуку.

42. Металлы, которые плавают на воде

Их немного — только три. Самый легкий — серебристо-белый мягкий литий, который почти вдвое легче воды. Его удельный вес всего 0,534. Он плавает даже на бензине. Затем идет калий с удельным весом 0,862 и натрий — 0,971. Это — первые три металла первой группы периодической системы элементов. Впрочем долго плавать они не будут, так как энергично разлагают воду, образуя при этом соответствующие гидраты окисей.

43. Кровяные соли.

Название свое эти соли получили не потому, что они содержатся в крови (их там нет), а потому, что в прежнее время исходным материалом для их получения служила кровь, а также кожа, рога, шерсть и другие азотсодержащие животные отбросы. Такие отбросы сначала обугливали при возможно низкой температуре, потом прокаливали с поташом и железом и сплав выщелачивали водой. Из раствора выкристаллизовывали затем желтую кровяную соль $K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$.

В настоящее время эту соль получают почти исключительно в качестве побочного продукта при сухой перегонке каменного угля и применяют для получения краски — берлинской лазури (применяемой в ситцепечатании), а также для получения красной кровяной соли $K_3Fe(CN)_6$. Последняя употребляется в красильном деле, а также ввиду ее светочувствительности для изготовления светочувствительной копировальной бумаги (синьки).

44. Золото, которое дешевле серебра

Ты, вероятно, догадался, что речь идет о сусальном золоте. Но не всяком. Есть сусальное золото, которое готовится разбиванием в тонкие листки настоящего золота. Такое золото конечно дороже серебра. Но гораздо чаще применяют сусальное золото, изготовленное разбиванием латуни, томпака и других медных сплавов, или наконец двусернистое олово SnS_2 , которое имеет вид золотисто-желтых пластинок и применяется в качестве золотой краски для золочения дешевых предметов. Такое «золото» дешевле серебра.

45. Количество переходит в качество

Это — закон развития всего существующего в мире. В частности в химии мы встречаем подтверждение этого закона буквально на каждом шагу. Одним из особенно ярких

примеров могут служить химические соединения ртути с хлором.

Соединяем один атом ртути с одним атомом хлора. Мы получаем каломель HgCl — белый или сероватый порошок, применяемый в медицине при желудочных заболеваниях, при некоторых болезнях сердца и др.

Присоединяем к молекуле каломеля еще один атом хлора, — получаем сулему HgCl_2 . Те же составные части, разница как будто бы только количественная, всего на один атом хлора, а посмотрим, какое резкое получается качественное различие. Сулема уже не довольно безобидное лекарство, а сильнейший яд, губительно действующий на живые организмы. Этим ее свойством и пользуются, применяя сулему как сильное обеззараживающее средство, убивающее микроорганизмы — носителей болезней

46. Антихлор

Анти — в древнегреческом языке приставка, равносильная русскому «противо» и обозначающая противодействие (например антисоветский, антисемитизм). В данном случае «антихлор» значит «противодействующий хлору». Так называют в технике всякое вещество, обладающее способностью обезвреживать хлор после процессов беления тканей, пряжи, льна и т. п. Чаще всего в качестве антихлора употребляется гипосульфит натрия, наряду с ним применяются также аммиак и бисульфит натрия.

47. Окрашивание кислорода без посторонних веществ

В 1785 г. голландец ван-Марум заметил, что под действием электрических искр кислород приобретает характерный запах и способность окислять ртуть. В 1840 г. немецкий химик Шенбейн точнее исследовал получающийся при этих условиях продукт и назвал его озоном.

Озон не только по запаху отличается от кислорода. В толстых слоях или в жидком виде он имеет синюю окраску. По своим химическим действиям он является гораздо более сильным окислителем, чем кислород. Одного пузырька озонированного кислорода достаточно например для того, чтобы ясно изменились физические свойства нескольких килограммов ртути: она тускнеет и начинает прилипать к стеклу. Особенно сильно действует озон на микроорганизмы и бактерии, быстро убивая их. При большом содержании озона в воздухе последний становится вредным для дыхания. Из курса химии ты конечно знаешь, что молекула озона состоит из трех атомов кислорода (O_3), в то время как молекула обычного кислорода состоит только из двух атомов (O_2).

В технике для добывания озона пользуются аппаратами, основанными на превращении кислорода в озон под влиянием тихого электрического разряда. В промышленности озон применяется при получении искусственных ванилина и камфоры, для получения мыла из буроугольного дегтя, а главное — для озонирования воздуха и воды с целью их обеззараживания и уничтожения дурного запаха.

48. Взрывчатое вещество из воды

Это удивительное превращение самой обыкновенной воды во взрывчатое вещество легко может показать всякий химик, в том числе и ты конечно.

В стеклянный сосуд, заткнутый снизу пробкой (рис. 3), через которую пропущены электрические провода, оканчивающиеся платиновыми пластинками *a*, наливают воду, чуть подкисленную серной кислотой. Над пластинками укрепляют два стеклянных цилиндра, наполненных доверху той же водой. Затем пропускают через воду электрический ток. Вода при этом начинает разлагаться на два газа — водород и кислород, которые будут собираться по отдельности в стеклянных цилиндрах. Наполнив газами цилиндры, их осторожно снимают, обертывают полотенцами, приложив плотно отверстиями друг к другу, тщательно перемешивают их содержимое. Затем, раздвинув, цилиндры подносят их отверстиями к пламени горелки, и... раздается громкий взрыв. Гремучий газ, получившийся от смешения продуктов разложения воды, оказывается сильно-взрывчатым веществом.

Недавно у нас научились применять в качестве взрывчатого вещества и непосредственно воду, но об этом мы поговорим позже.

49. Растворимое стекло

Иной сильно удивится, если ему сказать, что существует такое стекло, которое растворяется в воде. Но ты, вероятно, знаешь, что «растворимым стеклом» в химии называют

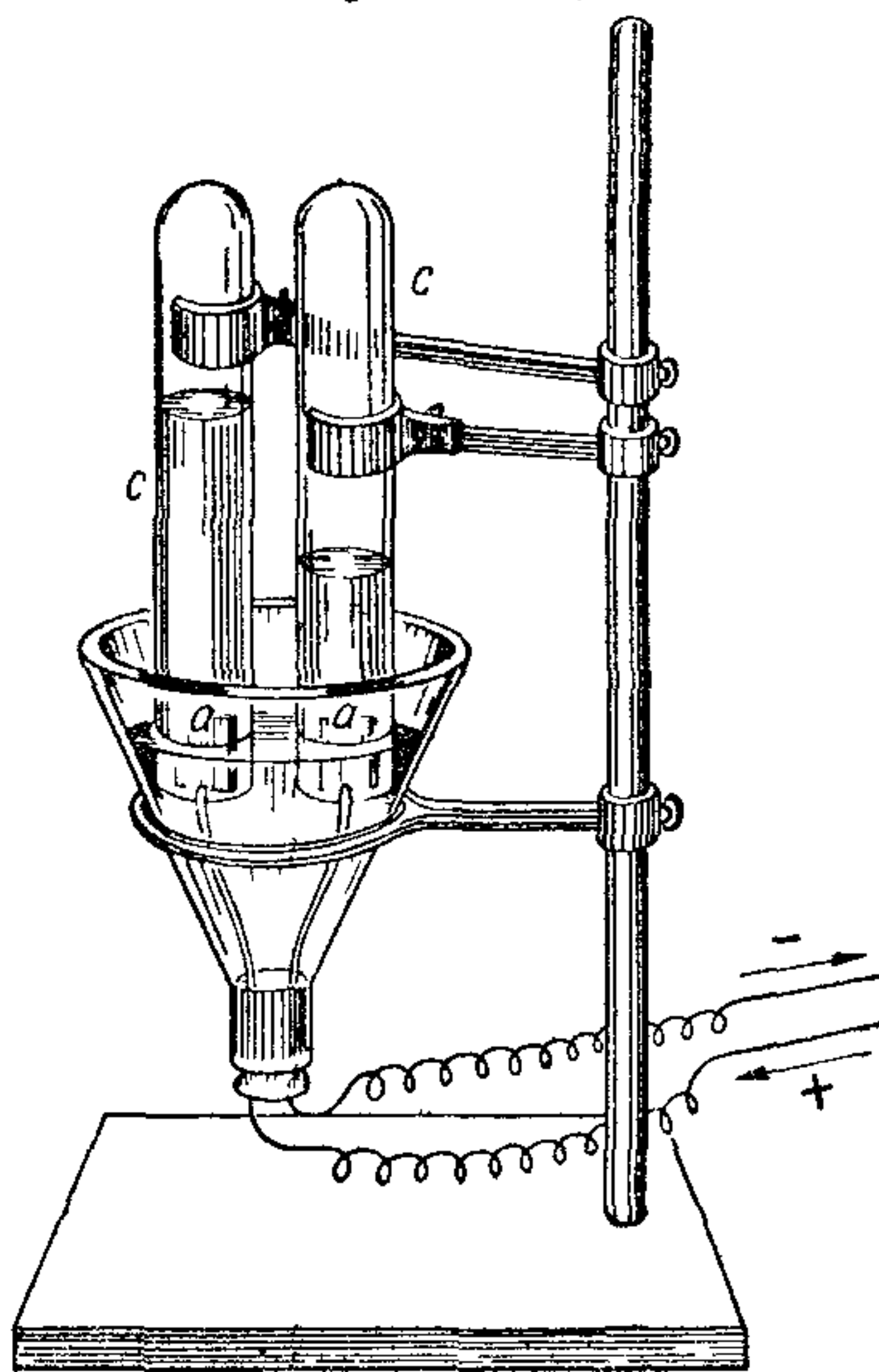


Рис. 3. Прибор для разложения воды.

не могут обойтись ни стекольщик, ни целлюлозник, ни нефтяник и т. д.

Где бы ты ни собирался работать, химию ты должен знать. И оказать тебе посильную помощь в этом — цель настоящей книжки.

Всегда полезно проверить свои знания самыми различными путями. Может быть, ты неплохо знаешь химию. Может быть, ты и не затруднишься ответить на тот или иной вопрос, если тебе поставить его прямо. Ну, а попробуй ответить на тот же вопрос, если он ведет к делу окольными путями, если он поставлен «с хитрецей», если он намеренно тебя немножко запутывает.

Это уже несколько труднее. Но зато это интересно, занятно, дает тебе очень полезную умственную гимнастику, раскрывает тебе, может быть, новую сторону затронутой темы, до сих пор тобою не замеченную.

Просмотрев книжку, ты, может быть, скажешь, что она не для тебя, что здесь много трудных вопросов.

Не смущайся этим. Во-первых, нет в природе даже такого профессора, который сумел бы ответить на все без исключения вопросы любой викторины. Каждый знает одну область знания лучше, другую хуже.

А во-вторых, не беда, если ты того или этого еще не знаешь, не беда, . . . если ты только не отказываешься узнать об этом. Большая польза будет уже и от того, что ты ясно увидишь, в чем ты еще слаб, где тебе нужно подчитать, подучиться.

Прочти вопрос и постарайся самостоятельно на него ответить. Поломай голову, подумай, не заглядывая раньше времени в ответ. Хорошо проработать вопрос коллективно, с товарищами.

Если ответил или ясно видишь, что уж никак ответить не можешь, — тогда внимательно прочти ответ. Он составлен так, чтобы дать тебе короткий, но в то же время более или менее цельный ответ на вопрос, чтобы так или иначе увеличить твои знания по химии. Где возможно, указаны доступные книжки по затронутому вопросу, в которых ты можешь прочесть о нем подробнее.

И если ты после этой книжки еще больше интересуешься химией, если из нее узнаешь кое-что для себя новое, если тебе захочется еще глубже заняться химией, значит, книжка достигла своей цели.

смесь кремнекислого натрия (или калия) с кремневой кислотой

Как его получают?

Для получения обычного стекла плавят смесь песка, извести и соды (или — вместо соды — сульфата с углем). Если же для варки взять смесь только песка и соды (или — вместо соды — сульфата с углем), то можно получить стекло, по внешнему виду не отличающееся от обыкновенного, но обладающее тем замечательным свойством, что оно растворяется в воде. Это и есть растворимое стекло. Если раствором такого стекла намазать какой-нибудь предмет, то после высыхания на последнем останется прозрачная или мутноватая корка, которая вскоре затвердевает. С пористыми предметами, проникая в их поры, оно прочно соединяется.

Растворимое стекло применяют для проклейки тканей, бумаги, для улучшения качеств пористых строительных материалов, как загусток для красок, для заливки шоссейных дорог, консервировки яиц, в мыловаренной промышленности и др.

50. Бериллий и берилл

Один — химический элемент, металл, другой — минерал, драгоценный камень, соединение окислов бериллия, алюминия и кремния ($3\text{BeO} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 6\text{SiO}_2$).

Ты слышал, наверное, о чудном зеленом изумруде, — это зеленый берилл. Голубой аквамарин, бесцветный морганит, розовый воровьеvit — это все тоже бериллы. Если будешь в Ленинграде, сходи в музей Горного института и полюбуйся там на берилл длиной в 27 см и весом в 2,5 кг, который оценивается в 43 тысячи золотых рублей. Этот берилл происходит из Мурзинского месторождения на Урале. Другие месторождения берилла есть у нас в Забайкалье (Шерлова гора, Адун-Чилон, Борщевочный кряж).

Бериллий — серо-стальной металл. Он тверд, режет стекло и в то же время отличается большой легкостью: его удельный вес всего 1,84. Сплавы бериллия с другими металлами отличаются замечательными качествами. Например сплав с медью образует бронзу необычайной крепости и блеска. Прибавление всего 2% бериллия к железу увеличивает крепость последнего втрое. Но особенное значение, главным образом для авиастроения, имеют сплавы бериллия с другими легкими металлами — алюминием и магнием, обладающие легкостью и ценными физическими свойствами.

Бериллий — ценный для техники металл, который называют иногда «металлом будущего». Но, к сожалению, он не дешев (около 500 золотых рублей килограмм). У нас в СССР

есть большие возможности для выработки этого металла, и мы теперь ставим получение собственного советского бериллия.

51. Циркон и цирконий

Опять минерал и химический элемент. Циркон — соединение окисла циркония и кремния $ZrO_2 \cdot SiO_2$ — бесцветный или окрашенный примесями минерал, который встречается у нас на Урале, в Сибири, на юго-западе СССР. Используется он для добывания циркония, а прозрачные и красиво окрашенные кристаллы шлифуются, как драгоценные камни.

Цирконий — серебристо-белый очень твердый металл, растворимый только в царской водке и плавиковой кислоте. Его сплавы с другими металлами отличаются необычайной твердостью, прочностью и вязкостью. Например стали с содержанием циркония пригодны для изготовления броневых плит высокого качества, бронебойных снарядов и т. п. Окись циркония ZrO_2 очень тугоплавка (ок. $3\,000^\circ$) и потому применяется в составах для облицовки плавильных печей, как добавок к кварцевому стеклу, в электрических дуговых фонарях и т. п.

52. «Связанный» азот

При изучении вопроса о том, как питаются растения, ты обязательно встретишь это выражение. Тебе скажут, что растение, как правило, не может усваивать свободный азот воздуха, а для его питания необходим «связанный» азот. «Связанный» — это значит соединенный с другими элементами. Другими словами, растению нужны химические соединения азота.

Отчего?

Да оттого, что свободный молекулярный азот — элемент в химическом отношении очень инертный, с большим трудом вступающий в соединения с другими элементами. Он неспособен принимать участие в тех сложных химических превращениях, которые протекают в живых организмах. Наоборот, азот, поступающий в растения в виде азотистых и азотных солей, солей аммония и т. п., в результате сложных перегруппировок входит в конце концов в состав растительных белков.

Заметь кстати, что образование белков из азотных солей может происходить только в растении. Животный же организм способен строить свои белки лишь из белков же — животных или растительных.

53. Жесткая жидкость

Под «жестким» мы обычно понимаем что-нибудь противоположное «мягкому». Поэтому как-то странно слышать, что какую-нибудь жидкость могут называть «жесткой». А между тем никто не удивляется, когда говорят о ж е с т к о й в о д е.

Много хлопот причиняет такая вода и в домашнем быту и в технике. Мыло в ней почти не мылится, мясо и овощи плохо развариваются, для стирки она не годится, в чайниках, самоварах, паровых котлах она дает много накипи, а очень жесткая вода мало пригодна и для питья. Чем же обуславливаются все эти ее дурные качества?

Тем, что жесткая вода содержит много солей кальция и магния, а именно углекислых, сернокислых и хлористых. Отчего их присутствие является причиной образования накипи, отчего мыло не образует с такой водой пены и т. д., — обо всем этом ты можешь прочесть в любом курсе химии.

Особенно непригодна жесткая вода для питания паровых котлов. Накипь обладает значительно меньшей теплопроводностью, чем металл, поэтому при накипи получается мало пара при большом расходе топлива. Кроме того накипь сильно понижает механическую прочность котла, и может даже явиться причиной опасных взрывов. Поэтому жесткую воду, которую приходится волей-неволей нередко применять для питания котлов, предварительно различными способами очищают, чтобы сделать ее более «мягкой».

54. Дышать хлором не всегда вредно

Хлор — удушливый газ, который был первым представителем боевых отравляющих веществ на полях сражений недоброй памяти мировой империалистической войны. Много людей погибло от этого страшного газа, пока его появление бывало еще неожиданным. Длительное вдыхание хлора вело к смертельному исходу.

А между тем иногда вдыхать хлор и полезно.

Представь себе, что твой товарищ, работая с сероводородом, надышался им благодаря неплотности приборов или какой-либо неосторожности. Сероводород — тоже вредный газ, который служит иногда причиной опасных отравлений. Как помочь отравившемуся в этом случае?

Первое дело — чистый воздух. Если есть под рукой кислород, — вдыхание кислорода. Если нет, то пропитай платок хлорной водой или хлорной известью и о с т о р о ж н о, понемногу давай вдыхать отравившемуся выде-

ляющийся из них хлор. Хлор окисляет и разрушает сероводород.

Недавно осторожное вдыхание хлора начали применять также и при лечении гриппа.

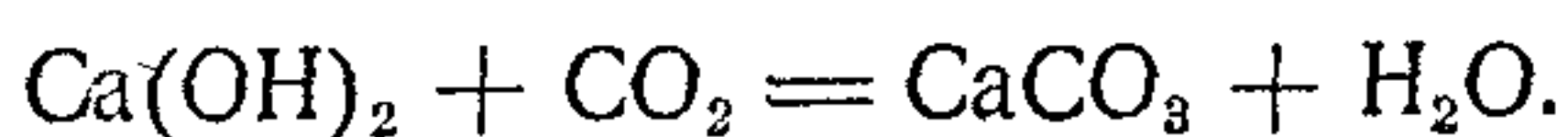
55. Ты состоишь главным образом из воды

Не удивляйся, это верно. Почти $\frac{3}{4}$ веса твоего тела составляет вода (точнее — около 70%). Вода в твоём организме делает возможным перенос в разные его части растворенных или взвешенных в ней тел. При ее посредстве как растворителя осуществляются все химические процессы в теле. Благодаря воде возможно набухание, чем достигается своеобразное плотно-жидкое состояние тканей организма. Испаряясь с поверхности тела, вода служит для регулирования его температуры. И не даром ты выпиваешь ежедневно в том или ином виде $2\frac{1}{2}$ —3 л воды. Твердые составные части твоего тела как бы плавают в жидкой водной среде.

56. Вода, которая мутится от дыхания

Я беру чистую, прозрачную воду, наливаю ее в склянку и затыкаю склянку пробкой с пропущенными сквозь нее двумя стеклянными трубками — одной прямой и длинной, другой — короткой и изогнутой (рис. 4). Потом я беру в рот правую трубку (на рисунке — А) и продуваю через нее выдыхаемый мной воздух. И вдруг вода начинает мутиться, — в ней появляется белый осадок из каких-то мелких частичек (при опыте можно и просто продувать выдыхаемый воздух через стеклянную трубку, опущенную в сосуд с известковой водой).

Ты теперь понимаешь, что я налил в склянку не простую, а так называемую известковую воду. Приготовил я ее, разболтав в воде порошок негашеной извести и слив прозрачную жидкость, которая получилась после отстаивания мути. Известковая вода содержит в растворе немного извести и служит для обнаруживания углекислого газа, который образует с ней осадок углекислого кальция по уравнению:



57. Вода из огня

Составим прибор для добывания водорода. Как ты знаешь, для этого в склянку надо положить кусочки цинка и

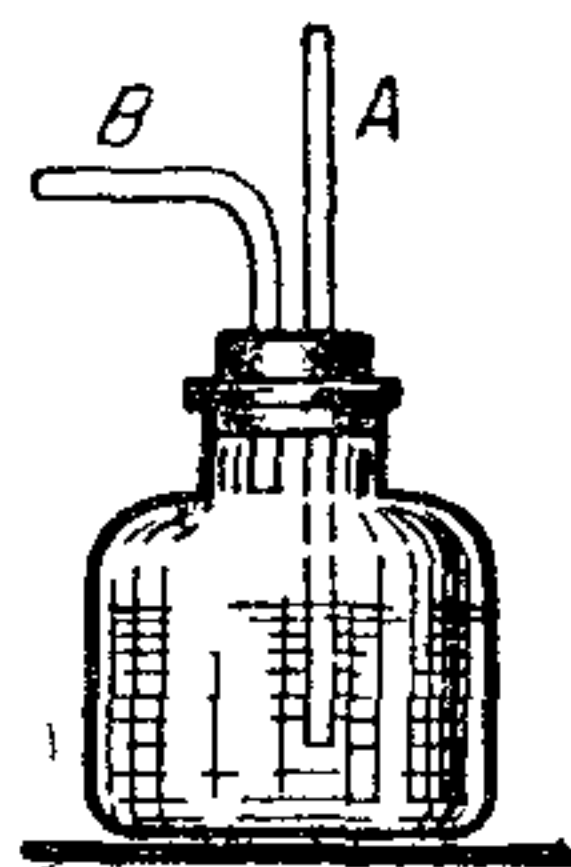


Рис. 4. Прибор для доказательства содержания CO_2 в воздухе

облить их разбавленной кислотой, например соляной или серной. Подождем, пока выделяющийся газ вытеснит весь воздух из склянки (почему?), и зажжем водород, выходящий из трубки. Подержим над пламенем фарфоровую чашку с холодной водой. Пламя горящего водорода очень горячо, его температура около 2000° , а между тем на дне нашей чашки оседают капельки воды. Откуда они взялись? Конечно от горения водорода ($\text{H}_2 + \text{O} = \text{H}_2\text{O}$). Вот мы и получили «воду из огня»

Впрочем для этого и не необходимо специально заняться добыванием водорода. Образование «воды из огня» легко доказать при всяком горении, если только горящее вещество содержит в своем составе водород. Ставим например кастрюлю с холодной водой на газовую горелку. На дне кастрюли снаружи сейчас же появляются капельки воды, образовавшиеся при сгорании содержащегося в газе водорода. Зажигаем керосиновую лампу. Ламповое стекло, пока оно не нагрелось, «запотевает» изнутри, т. е. покрывается капельками воды, образовавшейся при горении керосина. Вспомни сам еще примеры образования «воды из огня».

58. Очистить яйцо, не разбивая его скорлупу

Очистить яйцо, разбив скорлупу, сумеет всякий. А вот проделать это, не разбивая скорлупы, сможет только знающий химию. Попробуем проделать такой «фокус».

Сначала сварим его. Потом кладем яйцо в чашку и обливаем его слабым раствором соляной кислоты. Она зашипит, скорлупа начнет растворяться, и через некоторое время у нас в чашке будет лежать очищенное яйцо. Вынув его из чашки и промыв хорошенько в воде, его можно спокойно съесть.

Отчего скорлупа растворилась в соляной кислоте?

Оттого, что она состоит из углекислого кальция и, значит, при ее растворении выделялся углекислый газ. Для упражнения напишем уравнение этой реакции:



59. Тушение огня горячей серой

Тоже удивительная вещь для человека, не знающего химию.

Загорелась в доме сажа в трубе. Что делать? Всякий схватит ведро с водой, полезет на крышу и начнет лить воду в трубу. Огонь-то он таким способом потушит, но зато и грязной воды нальет в квартиру достаточное количество. Химик же, если у него есть под руками сера, поступит иначе. Он быстро положит в печь серу и зажжет ее. Образовав-

шийся тяжелый сернистый газ заполнит дымоходы, прекратит доступ воздуха к горящей саже и таким образом прекратит пожар. Вот как горячей серой* можно потушить огонь.

60. Известь, которая пахнет хлором

Она широко применяется в технике для беления хлопчатобумажной массы при приготовлении бумаги, при реакциях хлорирования (например при приготовлении хлороформа), а также в качестве сильного обеззараживающего средства. Во время войны — это чрезвычайно ценный и необходимый продукт, пользуясь которым можно обезвредить пространства, зараженные страшным боевым отравляющим веществом — ипритом. Ты конечно догадываешься, что речь идет о так называемой б е л и л ь н о й, или х л о р н о й, и з в е с т и.

Готовится она действием хлора на сухую негашеную известь и состоит из смеси хлористого кальция CaCl_2 и хлорноватисто-кислого кальция $\text{Ca}(\text{OCl})_2$.

На воздухе хлорная известь притягивает углекислоту и выделяет свободный хлор, чем и обуславливаются ее белящие и обеззараживающие свойства. Хранить ее нужно в хорошо закрытых сосудах.

61. Взрывчатое вещество из безобидных лекарств

Ты порезал, уколол палец. Непременно смажь сейчас же ранку иодом, иначе может случиться заражение крови, которое ведет подчас к очень серьезным последствиям. Немало людей погибает из-за какой-нибудь пустой, казалось бы, царапины только потому, что они пренебрегают этой маленькой предосторожностью. Иод всегда нужно иметь под рукой, и он должен быть в каждой домашней аптечке.

Другое лекарство, которое тоже часто бывает необходимо, — это н а ш а т ы р н ы й с п и р т. Им часто пользуются при обмороках, отравлениях, головной боли. Нашатырный спирт также хорошее средство для вывода многих пятен, чистки серебра и т. п.

Иод и нашатырный спирт — безобидные и вполне безопасные лекарства, конечно если их не вздумать пить вместо воды. И вот из этих-то лекарств можно приготовить сильно взрывчатое вещество — иодистый азот NHJ_2 . Вот как идет реакция его образования:



Не вздумай сам проделать этот опыт, так как иодистый азот чрезвычайно опасен в обращении.

62. Дым без огня

Далеко не всегда правильна пословица «нет дыма без огня», — скажет хймик. Я открыл бутылочку с дымящей азотной кислотой или распылил олеум во влажном воздухе, — вот вам и дым без огня. Или еще: открываю бутылочку с нашатырным спиртом, обмакиваю стеклянную палочку в крепкую соляную кислоту и держу ее над горлышком бутылочки со спиртом. Палочка сильно дымит, а никакого огня нет и в помине. Этот дым — не что иное, как хлористый аммоний, который образовался от взаимодействия нашатырного спирта и соляной кислоты. Попробуй написать уравнение происходящей при этом реакции.

63. Вода из сухих веществ

Если ты занимаешься фотографией, то у тебя под рукой должны быть х р о м о в ы е к в а с ц ы, которые так часто нужны для составления дубящего фиксажа, особенно в жаркую погоду. Попробуй на-ощупь эти квасцы, растолки их в порошок, отожми на фильтровальной бумаге. Не правда ли, они совершенно сухи, и не заметно никаких признаков присутствия в них воды?

Теперь насыпь немного этих квасцов в совершенно сухую чистую пробирку и нагревай на пламени. Квасцы плавятся, и из них выделяются пары воды, которые осаждаются капельками в более холодной части пробирки. Откуда же взялась здесь вода?

Это — так называемая к р и с т а л л и з а ц и о н н а я в о д а, которая входит в состав квасцов, т. е. химически соединена с данной солью. Формула хромовых квасцов — $K_2SO_4 \cdot Cr_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$ — показывает, что они содержат много воды, но в обычных условиях ее совсем незаметно. Такой же опыт ты можешь проделать и с рядом других веществ, содержащих кристаллизационную воду, например с алюминиевыми квасцами, медным или железным купоросом и т. п.

64. Слепок из серы

Обычная сера в кусках, так называемая к о м о в а я с е р а, имеет кристаллическое строение и очень хрупка. Кажется, что никакого слепка с ее помощью сделать нельзя. Но это не так. Чтобы выполнить поставленную задачу, достаточно вспомнить, что сера может существовать в нескольких аллотропических видоизменениях, в числе которых есть и пластическая сера. Значит, задача сводится к тому чтобы сначала превратить обыкновенную серу в пластическую.

Растолчем обыкновенную серу в порошок, насыпем ее в реторту и поставим реторту на огонь. При этом горлышко реторты наклоним над сосудом с холодной водой. Образующиеся при нагревании пары серы будут сгущаться в горлышке в жидкость, которая будет стекать в воду. Застывающая при этом буроватая масса и есть пластическая сера. С ее помощью легко можно сделать слепок с монеты или какого-нибудь другого рельефного предмета. Через несколько дней (5—7) слепок отвердеет, примет желтый цвет и станет хрупким, так как пластическая сера снова превратится в кристаллическую.

65. Холод с помощью серной кислоты

Как! — скажешь ты. — Да ведь всякий знает, что при смешивании крепкой серной кислоты с водой происходит не охлаждение, а разогревание, и притом настолько сильное, что если вздумать наливать воду в серную кислоту, а не наоборот, то будет происходить опасное разбрызгивание едкой горячей жидкости.

Совершенно верно. Но все-таки, смешивая серную кислоту и воду, можно получить и сильное охлаждение. Все зависит от условий ведения процесса.

Кто тебе сказал, что воду обязательно брать для опыта в жидком виде? Ведь ее можно взять и в твердом виде, например в виде снега.

Кладем в чашку снег, приносим его в комнату и вставляем в снег термометр. Так как снег в комнате начинает таять, то термометр показывает 0° . Быстро наливаем на снег крепкой серной кислоты с таким расчетом, чтобы примерно на 3 весовых части снега пришлось 2 таких же части кислоты. Перемешивая смесь снега нашим термометром, как мешалкой, с удивлением замечаем, что столбик ртути опускается в нем до -30° .

Вот какое сильное охлаждение мы получили с помощью серной кислоты и воды.

Ты хочешь знать, отчего это происходит?

Дело в том, что крепкие растворы серной кислоты замерзают при низких температурах. Поэтому при смешении кислоты со снегом последний плавится. И оказывается, что на расплавление воды затрачивается при этом значительно больше тепла, чем его выделяется от соединения кислоты с водой.

Заметь себе, что большая скрытая теплота плавления воды нередко используется и при изготовлении других охлаждающих смесей.

66. Склянки, которые не заткнешь одной пробкой

С такими склянками тебе, наверное, приходилось иметь дело в лаборатории. Это — так называемые вульфовы

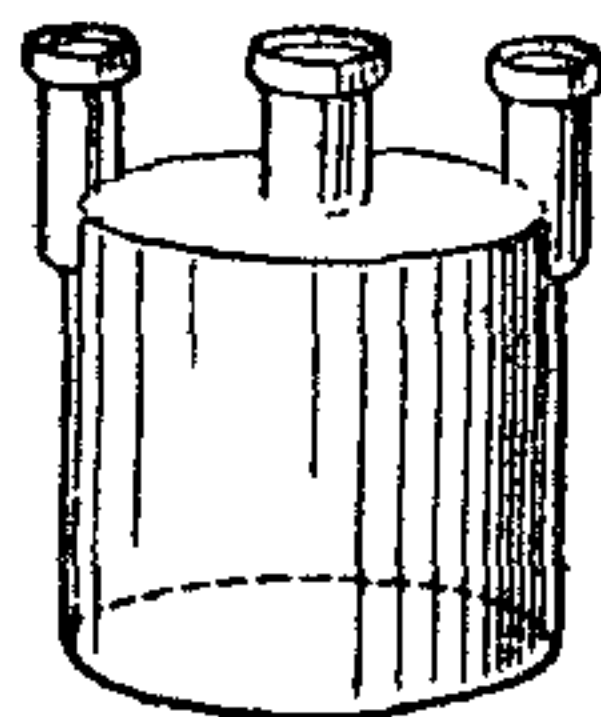
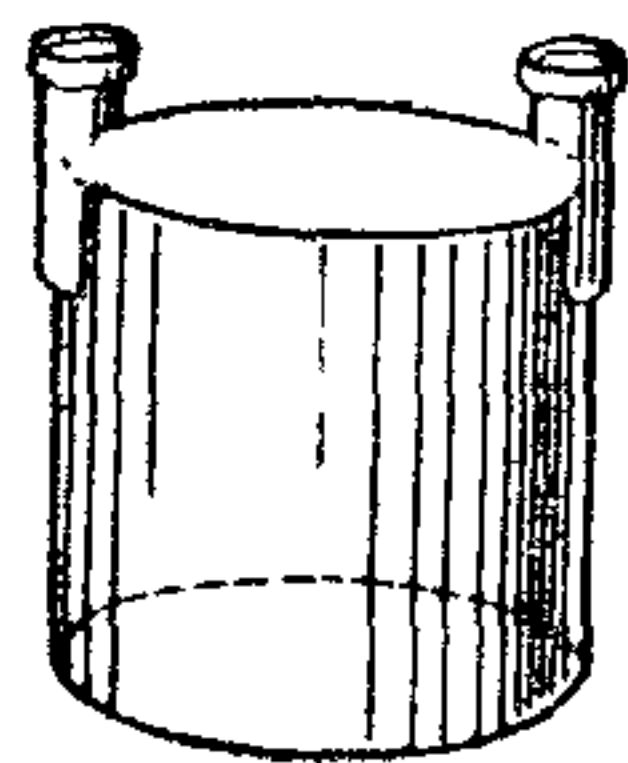


Рис. 5. Вульфовы склянки.

склянки (рис. 5). Так как они бывают двух- или трехгорлые (иногда и больше), то их конечно не заткнешь одной пробкой. Применяются вульфовы склянки для сборки различных аппаратов в химических лабораториях, например для аппаратов для про-

мывания газов. Изготавливаются они из обыкновенного стекла, и изредка, для специальных целей, и из иенского.

67. Кислота, которая разъедает стекло

На некоторых стекольных заводах экскурсантам показывают интересную вещь: тебе дают стакан, покрытый тонким слоем воска, и просят нацарапать на нём чем-нибудь острым свою фамилию. Через несколько времени тебе приносят этот же стакан, но вымытый, чистенький, — и на нем красуется твоя подпись, которую теперь уже обычными средствами не смоешь.

Делается это с помощью плавиковой кислоты — раствора фтористого водорода HF в воде. Она сильно разъедает стекло. Те места стакана, с которых ты при расписывании снял предохранительный восковой слой, были подвергнуты затем действию плавиковой кислоты; разъедая в этих местах стекло, она и оставила здесь несмываемый след твоей подписи. Таким путем делаются на стеклянной посуде различные рисунки, узоры и т. п.

68. Молоток из ртути

Такой молоток сделать нетрудно, если есть под рукой жидкий воздух. В куске мела или другого материала выдалбливают форму молотка, наливают в нее жидкой ртути и осторожно опускают в сосуд с жидким воздухом. Так как температура жидкого воздуха очень низка (около -190°), а ртуть застывает уже при -39° , то наш ртутный молоток очень быстро становится настолько твердым, что им можно забивать гвозди. Только рукоятку его нужно предварительно обернуть тряпкой, иначе можно ожечь руки.

69. Взрыв от солнечного луча

Смешаем в темноте равные объемы водорода и хлора. Если вынести затем смесь на рассеянный свет, то оба газа

начнут соединяться между собой, образуя хлористый водород HCl , но соединение будет происходить спокойно и медленно. Достаточно однако направить на сосуд со смесью солнечный луч, как раздастся сильный взрыв и соединение обоих газов произойдет моментально. Так же действует на смесь электрический свет или свет горящего магния. При этом интересно, что способность вызывать взрыв присуща не всем лучам солнечного спектра, а главным образом тем, которые вообще обладают наиболее сильным химическим действием, например энергично действуют на фотографическую пластинку. Таким образом наиболее активной здесь является фиолетовая часть спектра, включая и невидимые глазом ультрафиолетовые лучи.

70. Зажигание без огня

Ставлю на стол спиртовую лампочку с открытым фитилем и для большей верности капаю на фитиль несколько капель крепкого спирта, чтобы он был влажным. Затем беру стеклянную палочку, макаю ее в заранее приготовленную мной особую смесь и дотрагиваюсь ею до фитиля. Лампочка моментально загорается. Интересно? Тебе хочется знать, что за «волшебная» смесь приготовлена у меня в фарфоровой ступочке?

Я растер в ней несколько кристалликов марганцовокислого калия и капнул на них крепкой серной кислотой. Вот и все. Эта смесь обладает настолько сильными окислительными свойствами, что моментально воспламеняет крепкий спирт. Вместо марганцовокислого калия можно взять и несколько кристалликов темнокрасного хромового ангидрида.

71. Жидкости, которые при застывании нагреваются

Таких жидкостей сколько угодно. Это так называемые «переохлажденные жидкости», т. е. жидкости, которые с помощью различных приемов удалось охладить ниже точки их замерзания, без того, чтобы они превратились в твердое тело. Как ты должен знать, при застывании всякой жидкости выделяется «скрытая теплота плавления», которая несмотря на все продолжающееся отнятие тепла от жидкости, поддерживает ее температуру на точке замерзания до тех пор, пока она вся не застынет. При застывании же переохлажденной жидкости выделяющаяся скрытая теплота плавления повышает ее температуру до нормальной температуры замерзания.

Но если ты хочешь показать кому-нибудь опыт мгновенного застывания жидкости, сопровождаемого нагреванием, то для этого лучше всего воспользоваться так называемыми

П о п р о б у й о т в е т и т ь !

1. Знаешь ли ты это о химических элементах?

1. Какой химический элемент был раньше открыт на Солнце, а потом уж на Земле?

* 2. Какой элемент носит имя древнегреческого сказочного героя?

3. Какой элемент может быть твердым, как алмаз, и мягким, как сажа?

4. Какой цвет имеет иод?

5. Чего больше в земной коре — свинца или лития?

6. Название какого элемента одинаково с именем одной планеты?

7. Каким расплавленным металлом можно заморозить воду?

8. В одной из наших газет в конце 1932 г. была помещена следующая заметка, которую мы приводим здесь в несколько сокращенном виде:

«Академик Иоффе о новом элементе — галлии.

В лаборатории Платинового института Академии наук коллектив химиков получил из риддерской руды один из редчайших металлических элементов — галлий. В связи с этим академик А. Ф. Иоффе в беседе с сотрудником Роста заявил:

«Получение галлия из алтайской руды должно сыграть огромную роль в развитии нашей вакуумной техники. Галлий является единственным металлом, который можно иметь в жидком виде при 30°.

Галлий был предсказан Д. И. Менделеевым в 1871 г. под именем эка-алюминия. В 1875 г. француз Лекок-де-Буободран открыл его в цинковой банке спектральным анализом и назвал галлием».

Найди в этой заметке три химические ошибки, которые лежат, конечно, на совести корреспондента Роста.

9. «Аргон» по-гречески значит «ленивый». Почему химический элемент аргон получил такое название?

10. Название какого элемента в переводе на русский язык значит «зловонный»?

пересыщенными растворами, например уксусно-нагриевой соли или глауберовой соли. Еще легче проделать этот опыт с гипосульфитом, который при нагревании плавится и растворяется в собственной кристаллизационной воде. После спокойного охлаждения раствора достаточно бросить в него кристаллик твердого гипосульфита, чтобы вся жидкость застыла в кристаллическую массу и при этом нагрелась.

72. Азотные удобрения для них бесполезны

Да, есть такие растения, которым азотные удобрения совершенно бесполезны. Эти растения могут хорошо расти и на почвах, не содержащих связанного азота.

Мало того, почва после них даже сама обогащается азотом. Наконец, — своими длинными корнями они достают другие питательные вещества из более глубоких слоев почвы,

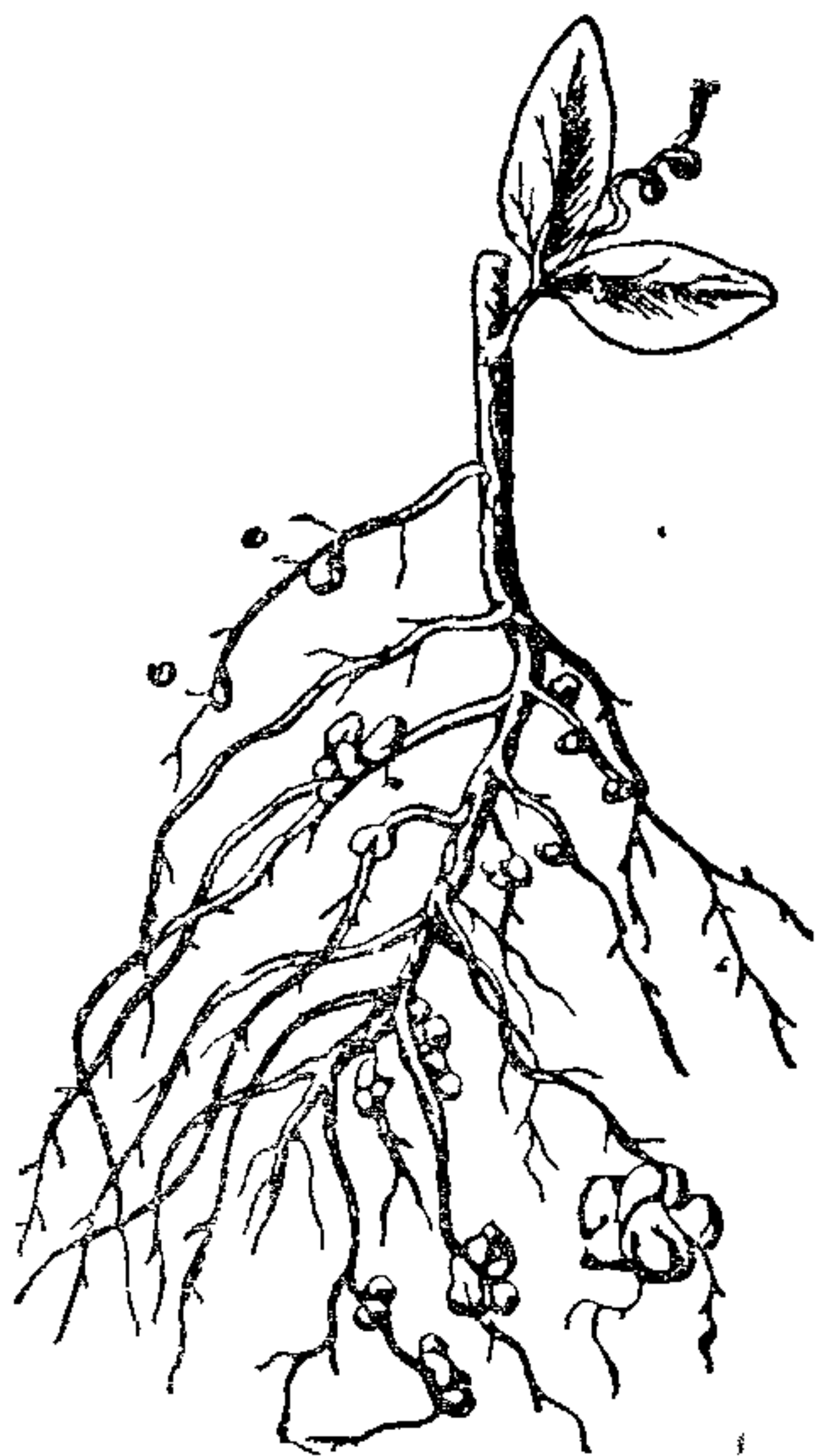


Рис. 6. Клубеньки на корнях бобового растения.

а следовательно обогащают почву и этими веществами. Вычистано, что если такие растения не убирать с поля, а запахивать их в качестве «зеленого удобрения», то за два года они оставят на гектаре почвы столько удобрений, сколько их содержится в 40 т навоза.

Что это за растения?

Это — так называемые «бобовые растения», например клевер, люцерна, люпин, эспарцет, бобы, горох и др. Они обладают редкой способностью — усваивать для своего питания азот воздуха, но конечно все-таки не непосредственно. Дело в том, что у бобовых есть невидимые простым глазом «помощники», которые готовят им из азота воздуха химические соединения. Эти помощники — мельчайшие бактерии, живущие в маленьких клубеньках на корнях бобовых (рис. 6). И бобовые питаются не чистым азотом, а приготовленными этими бактериями его химическими соединениями. Вот почему они и не требуют применения азотных удобрений.

И бобовые питаются не чистым азотом, а приготовленными этими бактериями его химическими соединениями. Вот почему они и не требуют применения азотных удобрений.

73. Песок и аметист

О песке говорить много не приходится, так как его хорошо знает всякий. Что касается аметиста, то это —

полудрагоценный камень с красивой фиолетовой окраской. Чем же химически сходны песок и аметист?

Тем, что они являются разновидностями одного и того же минерала — к в а р ц а, представляющего собой двуокись кремния SiO_2 . Песок — это мелкораздробленный кварц, а аметист — кристаллы кварца, окрашенные в фиолетовый цвет примесью, как полагают, солей марганца.

74. Веселящий газ

Так называют в медицине закись азота N_2O . Этот бесцветный газ сладковатого вкуса и приятного запаха обладает интересным свойством: вдыхаемый в смеси с воздухом или кислородом, он вызывает веселое настроение и особое состояние опьянения, уничтожающее только ощущение боли, но не чувствительность вообще. Если же его вдыхать в чистом виде, то он производит уже не опьянение, а потерю сознания и чувствительности; при продолжительном вдыхании наступает удушье.

В прежнее время веселящий газ применялся при приступах грудной жабы, астме, при родах, а также в зубоврачебной практике. Теперь ему снова начинают уделять много внимания среди обезболивающих средств, так как его применение для кратковременных операций ($\frac{1}{2}$ —1 минута) почти не представляет опасности.

Добывается этот газ осторожным нагреванием аммонийно-азотной соли NH_4NO_3 не выше 250° . В продажу он поступает в сгущенном состоянии.

75. Цвет, вредный для вредителей

Виноград — растение нежное, требующее тщательного ухода. Он нередко поражается так называемой мучнистой росой — болезнью, вызываемой очень мелкими грибами. Пораженные мучнистой росой листья и ветки покрываются мучнистым налетом. Листья сохнут и опадают.

Вот против этой-то болезни прекрасным средством является с е р н ы й ц в е т, мелкий порошок серы, оседающий при перегонке серы в специальных реторах. Расплавленная кипящая сера испаряется и оседает мелкими частичками в приемнике.

Заболевшие виноградные лозы опыляются несколько раз серным цветом из особых опылителей, и грибки бесследно исчезают.

76. Бром в качестве запаха

Наливаю немного жидкого брома в фарфоровую чашку, ставлю ее в вытяжной шкаф (почему?) и бросаю на поверх-

ность брома кусочек алюминия. Металл загорается, образуя бромистый алюминий. То же самое происходит с кусочками олова и сурьмы. Бросаю совсем маленький кусочек калия, — получаю взрыв и пламя. Вот как энергично и с каким большим выделением тепла соединяется бром с различными металлами!

Беру теперь кусочек натрия. Ты знаешь, насколько сходен этот металл по свойствам с калием, и ожидаешь тоже взрыва, но ничего подобного не происходит. Натрий спокойно плавает на поверхности брома. Пробую нагревать бром, — и опять никакой реакции... Из этого примера ты видишь, как опасно делать в химии заключения по сходству, не проверяя их сейчас же опытом.

77. Мяч разлетается в осколки

Как-то трудно себе представить, что упругий, эластичный резиновый мячик, одна из самых любимых игрушек нашего детства, вдруг может «разбиться».

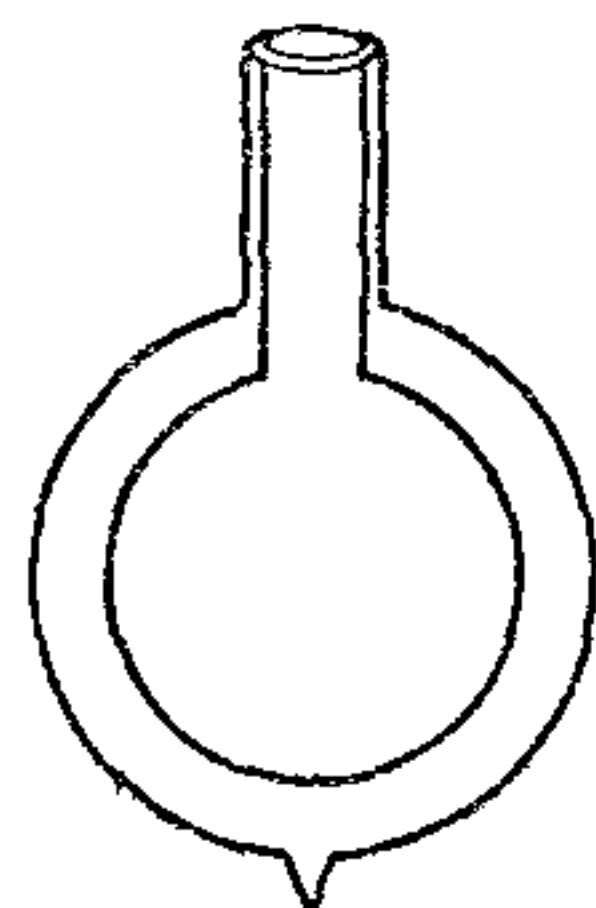


Рис. 7. Сосуд Дьюара в разрезе.

Но вот я беру мячик и пускаю его на время в сосуд своеобразной формы (рис. 7), наполненный какой-то жидкостью. Вынув затем мячик, бросаю его с силой на пол, и он... разлетается на мелкие осколки, как будто бы его сделали из стекла. Резиновая трубка, опущенная в эту жидкость, становится такой же твердой и хрупкой, как стеклянная.

Что за жидкость находится в сосуде?

Жидкий воздух! Для его получения атмосферный воздух сжимают в особых машинах до 200 атмосфер и охлаждают в холодильнике. Затем ему дают быстро расширяться, причем он еще больше охлаждается (отчего?), потом снова сжимается и т. д. Путем многократного повторения этих операций температуру воздуха понижают настолько, что он сгущается в прозрачную голубовато-серую жидкость. Хранят эту жидкость в особых открытых «сосудах Дьюара» с двойными стенками, из пространства между которыми воздух выкачан (для чего?). Делаются эти сосуды из стекла, кварца или металла.

Температура жидкого воздуха очень низка, примерно -190° . При такой низкой температуре физические свойства тел резко меняются (потому-то и наш мячик стал хрупким, как стекло), а многие химические реакции не идут, например натрий не реагирует с соляной кислотой. При испарении жидкого воздуха сначала улетучивается более легко кипящий азот (-196°), а потом уж кислород (-183°), и, значит,

чем дольше жидкий воздух стоит открытым, тем больше он обогащается кислородом.

В технике жидкий воздух применяется для целей охлаждения. для получения кислорода и как взрывчатое вещество. О последнем его применении мы еще поговорим. Очень рекомендую тебе прочесть интересную книжку А р о н с о н а, Жидкий воздух, Гиз, 1928 г.

78. Ядра, невидимые даже под микроскопом

Эти ядра летят с огромной скоростью — в 15—20 тыс. км в секунду. И несмотря на такую скорость они не только не способны пробить тонкую пластинку свинца, но даже тонкий листок слюды или просто слой воздуха в 8—13 см толщиной являются для них непреодолимым препятствием.

Ты наверное догадался, что речь идет о ядрах атома гелия, которые в виде так называемых альфа-лучей вылетают из атомов радиоактивных веществ при их распаде.

Тем не менее и эти ядра сумели использовать для бомбардировки. В качестве крепостей, обстреливаемых такими ядрами, служили чрезвычайно прочные сооружения, а именно атомы азота, фосфора, алюминия и некоторых других элементов. При удачных попаданиях альфа-частичек (правда, очень редких) эти прочные сооружения разлетались вдребезги, выделяя при этом водород.

Для бомбардировки атомов теперь начали применять и водородные ядра, так называемые протоны, которым сообщают большую скорость с помощью большой разности потенциалов. В 1932 г. таким путем сотрудникам Украинского физико-технического института в Харькове удалось уже разбить атом лития. Сейчас у нас в Ленинграде радиевый институт строит мощную установку для расщепления атомных ядер, которая будет давать протоны большой скорости. Электромагнит этой установки будет иметь вес в 21 т, а его полюсы — диаметр в 1 м. Отливки из высококачественного материала изготовляет для этой установки ленинградский завод «Большевик». Установка радиевого института даст возможность СССР выйти в первые ряды стран, работающих над изучением строения атомного ядра.

Если ты чувствуешь себя в этой области слабым, то прочти нетрудные книжки, в которых рассказывается о строении вещества: Е г о р ш и н, Современное учение о строении материи и А н д р е е в, Вещество в природе и технике, 1932 г.

79. Молекулы, которые можно взвешивать на обыкновенных весах

Ты конечно знаешь, что обычные молекулы чрезвычайно

малы. Если пузырек воздуха величиной с эту букву «о» увеличить до размеров земного шара, то молекулы его увеличатся всего до размеров маленьких теннисных мячей. Их диаметр измеряется дробной частью сантиметра, в которой числителем служит небольшое число (1, 2, 3), а знаменателем единица с восемью нулями! Само собой разумеется, что говорить о возможности взвешивания таких ничтожнейших частичек хотя бы на самых высокочувствительных весах совершенно не приходится.

Но вес каких же молекул выражается все-таки в граммах?

Это так называемые грамм-молекулы — величины, часто применяемые в химии. При этом под грамм-молекулой понимают однородное вещество, взятое в количестве стольких граммов, сколько имеется единиц в его молекулярном весе. Например 2,0156 г водорода, 32 г кислорода, 98,076 г серной кислоты.

Подумай теперь сам, почему в грамм-молекуле любого вещества всегда содержится одно и то же количество молекул?

80. Кислота, растворяющая золото

Почти во всяком учебнике химии ты найдешь утверждение, что чистые кислоты на золото не действуют и что растворяется оно только в смеси азотной и соляной кислот, так называемой царской водке. Однако это утверждение не совсем правильно. Есть и такая кислота, правда, единственная, которая растворяет золото самостоятельно. Это — селеновая кислота H_2SeO_4 (ее формула соответствует формуле серной кислоты H_2SO_4). Получают ее окислением селена или селенистой кислоты H_2SeO_3 при действии хлора или брома, причем чистую кислоту удастся получить только в вакууме. По охлаждении она кристаллизуется в виде длинных призм, жадно притягивает воду и, подобно серной кислоте, обугливает органические соединения.

81. Водород, который пахнет чесноком

Таким запахом обладает неочищенный мышьяковистый водород AsH_3 (в совершенно чистом состоянии он запаха не имеет). Это бесцветный газ, мало растворяющийся в воде и чрезвычайно ядовитый. Он опасен уже при самых незначительных концентрациях. Острые отравления в большинстве случаев смертельны, хронические могут вести к серьезным заболеваниям.

Ты думаешь, может быть что с этим газом редко кому приходится иметь дело?

Ошибаешься. Он образуется при восстановлении всех мышьяковистых соединений водородом, а также при дейст-

вии воды и кислот на соединения металлов с мышьяком. Поэтому мышьяковистый водород является обычной примесью в техническом водороде, получаемом действием металлов на кислоты, так как в технических металлах почти всегда есть небольшие количества мышьяковистых соединений и поэтому ты можешь всегда встретиться с мышьяковистым водородом, если работаешь в одном из следующих производств: сухих элементов и батарей, диметилсульфата, красящих веществ, синтетических азотных удобрений, нитроглицерина, искусственной шерсти, хлористого цинка, обжига известняка и свинцовых руд, травлении и очистке металлов, при работах с анилином, серной кислотой, аккумуляторными батареями на подводных лодках, с ацетиленом, карбидом кальция, при паянии, бронзировании, эмалировании, лужении и цинковании.

Как видишь, перечень довольно солидный. Следи за тем, чтобы при всех этих работах были приняты надлежащие меры для хорошей вентиляции рабочих помещений.

82. Самовозгорание свечи

В Палестине, в иерусалимском храме верующим показывали «чудо». Ровно в полночь накануне дня «светлого Христова воскресения» там сами собой загорались свечи в церковных люстрах. Смотреть на это «чудо» съезжалось много легковверных людей, и они несли конечно немало трудовых грошей на пополнение и без того полной кассы хитрых иерусалимских монахов.

Проделать это «чудо» можно с помощью раствора желтого фосфора и сероуглерода (жидкость CS_2). Таким раствором смазывают фитиль свечи. Через несколько минут сероуглерод испаряется, и на фитиле остается мелкодробленый фосфор. От соприкосновения с кислородом воздуха он воспламеняется, и свеча загорается «сама собой».

Ни в коем случае не проделывай такой опыт сам, так как и желтый фосфор и сероуглерод очень огнеопасны, ядовиты и требуют чрезвычайно осторожного обращения.

83. Минеральный хамелеон

Х а м е л е о н — очень интересное животное. Водится он в средиземноморских странах, в Южной Азии, в Африке. Это ящерица длиной около 30 см, уродливого смешного вида. Тело его точно сдавили с боков, на спине идет изогнутый гребешок, а на затылке как будто надет какой-то шлем, глаза его могут двигаться независимо друг от друга: один например смотрит вперед или вверх, а другой — назад или вниз. Живет хамелеон на деревьях и питается насеко-

мыми. Их он ловит своим удивительным языком, который стрелой выбрасывается изо рта на расстояние, равное половине длины его тела. Но самое интересное у хамелеона — это способность изменять окраску в зависимости от цвета окружающей среды. Обычно его кожа зеленоватого цвета, под цвет листьев. Утром зелень светлая, ровная, а в полдень освещенные места ярко блещут и кажутся почти белыми, а в неосвещенных местах лежат густые тени. И цвет кожи у хамелеона тоже изменяется утром и вечером. Утром кожа имеет ровный желтовато-зеленый цвет; пятна, которые разбросаны по телу, едва или даже вовсе незаметны. В полдень кожа остается такого же цвета, но пятна на теле становятся темнозелеными, а сбоку тела появляются две беловатые полосы. А если хамелеон сидит на сухой почерневшей ветке, то сам чернеет и походит на эту ветку. Такая способность изменять цвет выработалась у хамелеона в процессе борьбы за существование и помогает ему прятаться от врагов и быть незаметным для добычи.

Прежде об этой способности хамелеона рассказывали прямо чудеса: говорили, будто он может окрашиваться чуть не во все цвета радуги в зависимости от цвета предмета, на котором он находится.

Что касается «минерального хамелеона», то это конечно не животное. Так называют иногда в химии марганцовистокалиевую соль K_2MnO_4 за ее способность легко изменять свой цвет в растворах. Раствор этой соли в воде зеленого цвета. В присутствии кислот, даже очень слабых, он становится красным. При сильном разбавлении водой он становится слабозеленым. При прибавлении к последнему раствору щелочи он опять становится зеленым. Если же к розовому раствору прибавить болотной воды, то жидкость делается бурой. Понятно тебе теперь, почему эта соль получила название «минерального хамелеона?»

84. Белый металл, без которого растение не бывает зеленым

Зеленая окраска растений обусловлена присутствием в них зеленого красящего вещества — хлорофилла. Его в растениях немного; например в листьях он составляет всего 0,6—1,2% их сухого веса. Тем не менее это вещество играет чрезвычайно важную роль не только в жизни растений, но и в жизни всей живой природы. Ведь при его участии строятся органические вещества в природе. В зеленых растениях, содержащих хлорофилл, происходит под влиянием света разложение углекислоты воздуха или углекислоты, содержа-

щейся в воде, на кислород и углерод. Последний же служит источником образования органических веществ в растениях. Вспомнив, что незеленые растения (например грибы) и животные получают органические соединения в конечном счете только от растений или продуктов их разложения, ты легко поймешь, насколько важен хлорофилл для всего живого мира.

И вот, молекула хлорофила не может быть построена без атомов одного белого металла, а именно — магния. Магний, наряду с углеродом, водородом, кислородом и азотом, является неременной составной частью хлорофила.

85. Лучший проводник среди газов

Из всех газов лучший проводник электричества — неон. Благодаря этому он получил теперь широкое применение в осветительной технике. Так называемые «неоновые лампы» представляют собой стеклянные трубки, наполненные смесью неона и гелия. При пропускании через них тока высокого напряжения смесь начинает светиться. Благодаря оранжевому или красному оттенку своего света эти лампы непригодны для домашнего освещения, но зато они незаменимы для сигнализации, для морских и аэромаяков, а также для театральных эффектов, световых украшений, реклам и т. п. Красный свет неоновых ламп значительно лучше проникает через туман, чем белый свет обычных маяков, а это очень важно для мореплавания и аэронавигации. Применяется неон и в калильных лампах с металлической нитью.

В технике неон получают из жидкого воздуха. До недавнего времени мы ввозили неон из-за границы, но в мае 1931 г. были уже получены первые порции советского неона. Теперь мы имеем собственный неон, несколько не уступающий по своим качествам заграничному.

86. Пламя по цвету бумаги

Этот фокус легко показать, если ты знаешь, в какой цвет окрашивают пламя соли разных металлов.

Достань красной и зеленой цветной бумаги. Приготовь крепкие растворы азотнокислого стронция и азотнокислого бария. Вымочи красную бумагу в первом растворе, а зеленую — во втором, а потом высуши их. Повтори эту операцию несколько раз, чтобы в бумаге отложилось достаточное количество солей. Теперь зажигай! Красная бумага у тебя будет гореть красным пламенем, а зеленая — зеленым. Зависит это конечно не от цвета бумаги, а от металла, входящего в состав соответствующей соли. Для большего разнообразия можешь добавить еще желтую бумагу, которую

нужно пропитать крепким раствором какой-нибудь соли натрия, — получишь желтое пламя.

87. Мельницы, в которых мелют и жидкости

Есть и такие мельницы. Они употребляются для приготовления тонких эмульсий и взвесей путем механического измельчения веществ и называются коллоидными мельницами. Скорость движения рабочих частей этих мельниц для наиболее тонкого технического размола составляет 1 км в минуту, что соответствует от 2 до 12 тыс. оборотов в минуту. В этих мельницах размельчаются как твердые вещества, так и жидкости, например масла и маслянистые жидкости для получения устойчивых эмульсий с водой.

Коллоидные мельницы представляют одно из новейших достижений современной аппаратурной техники и используются в ряде областей химической и пищевой промышленности. Они применяются например при получении вискозы, легко осаживаемой целлюлозы, минеральных красок, смазочных материалов, различных мазей, мастик и кремов, в кондитерском производстве, для приготовления жидкого молока из сухого молочного порошка и т. д.

88. Соли, которые опасно носить в кармане

Когда только что открыли и начали изучать радий, с его свойствами конечно еще не были достаточно знакомы. Один ученый некоторое время постоянно носил коробочку с солью радия в боковом кармане. В конце-концов он получил против этого места такие ожоги и раны, которые удалось залечить лишь с очень большим трудом. Такое действие оказывает на кожу животных продолжительное действие сильного излучения радия. Слабое же излучение, наоборот, благоприятно влияет на рост и развитие животных и растительных тканей.

Эти свойства радиоактивного излучения используются для лечебных целей: радиоактивные грязевые и другие ванны, вдыхание воздуха, содержащего эманацию радия, питье радиоактивных вод, лечение злокачественных опухолей, например рака (при умеренном воздействии излучения больные ткани разрушаются, а здоровые остаются без изменения) и т. д.

Для хранения радиоактивных веществ пользуются стеклянными трубками, помещенными в толстостенные свинцовые коробки. Такую коробку можно спокойно класть и в карман, так как слой свинца почти нацело поглощает радиоактивное излучение.

III. Немножко органической химии

89. Опасный газ

Он выделяется нередко в областях месторождения каменных и бурых углей и, смешанный в определенных пропорциях с воздухом, с огромной силой взрывается от малейшей искры. Многие сотни безвестных рабочих-горняков погибли и до сих пор гибнут от взрывов этого газа, так как безжалостно эксплуатирующие их алчные хищники-капиталисты не хотят нести «излишних» расходов на принятие всех соответствующих мер предосторожности в копях. Зачем? Ведь армия безработных, которых всегда достаточно при капитализме, сейчас же поставит других.

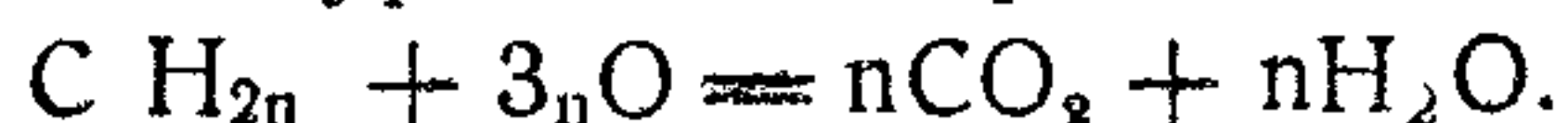
Этот так называемый **рудничны́й газ** является одной из главных опасностей, подстерегающих углекопа под землей. Безукоризненная вентиляция, особые предохранительные лампы, еще лучше — электрическое освещение, сигнальные аппараты, предупреждающие о накоплении опасного газа, — вот те важнейшие меры, от выполнения которых зависит жизнь сотен подземных рабочих.

Главная составная часть рудничного газа — **метан** — CH_4 . Он накапливается в угольных пластах, так как является одним из продуктов, выделяющихся при превращении дерева в уголь. Он образуется также при разложении других органических веществ и потому часто встречается в илистой почве болот (болотный газ), в естественных горючих газах и пр. При сухой перегонке органических веществ также всегда образуется метан, почему он является непременной составной частью газов, отходящих при перегонке каменного и бурого углей, торфа и дерева.

Как основная составная часть различных естественных и технических газов метан широко применяется в технике в качестве топлива и в качестве горючего для моторов, а также для отопления и освещения в домашнем обиходе.

90. Килограмм керосина дает больше килограмма воды!

Да, когда в лампе сгорает килограмм керосина, то по комнате распространяется больше килограмма водяных паров. Это нетрудно проверить. Ведь керосин, как известно, состоит из смеси углеводородов общей формулы $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ или C_nH_{2n} . Возьмем для простоты вычислений последнюю формулу и напишем уравнение горения:



Как видим из формулы, на каждую молекулу керосина (C_nH_{2n}) образуется и молекула воды. Между тем молекула

11. Как с помощью серебра без каких-либо других материалов сделать модель действующего вулкана?

12. В американской химической литературе можно встретить название химического элемента «колумбий», который обозначается там символом Sb. Не знаешь ли ты, что это за элемент?

13. Название какого элемента состоит из названий двух млекопитающих животных?

14. Какой элемент был впервые получен из мочи?

15. Фамилия какого знаменитого современного ученого одинакова с названием одного химического элемента?

16. Какого металла больше всего в земной коре?

17. Какой химический элемент пахнет чесноком?

18. За какой элемент то платят на много дороже золота, то, наоборот, платят деньги за его удаление?

19. Назови два элемента, составляющие вместе $\frac{3}{4}$ земной коры.

20. Как превратить олово в порошок, не прибегая ни к каким инструментам?

21. Какой элемент называется по имени одной части света?

II. Тверд ли ты в неорганической химии?

22. Какую синюю бумагу можно моментально окрасить в красный цвет любой растворимой кислотой?

23. Какой камень называют «адским»?

24. Как взорвать гремучий газ, не нагревая его?

25. Что такое химическая гармоника?

26. Какое серебро не содержит серебра?

27. Какие бомбы не должны взрываться?

28. Почему бутль с азотной кислотой опасно упаковывать в солому?

29. Какая чрезвычайно слабая кислота является сильнейшим ядом?

30. Правда ли, что пить чистую воду полезно?

31. Известный раствор после подкисления соляной кислотой и прибавления желтой кровяной соли образовал синий осадок. На присутствие какого элемента в растворе это указывает?

32. Отчего вода не горит?

керосина весит $n(C + H_2) = n(12 + 2) = n \cdot 14$, а n молекул воды весят:

$$n(H_2 + O) = n(2 + 16) = n \cdot 18.$$

(Вместо CH и O мы подставили их атомные веса : 12, 1 и 16). Значит, и по этой формуле выходит, что на каждые 14 частей керосина образуется 18 частей воды. Если бы мы взяли формулу C_nH_{2n+2} , то воды у нас получилось бы, еще больше, так как здесь в молекуле содержится больше водорода.

91. Воск, который пахнет керосином

Такой воск встречается в природе обычно близ месторождений нефти. Называется он горным воском или озокеритом. Химически представляет собой главным образом смесь углеводородов общей формулой C_nH_{2n+2} . Это — смолистое, клейкое на-ощупь вещество зеленого или бурого цвета, которое при нагревании становится мягким и упругим.

В натуральном виде горный воск применяется для пропитки брезентов, а также в сапожных кремах, колесных и других мазях. Но главная его масса перерабатывается при помощи серной кислоты на искусственный воск — церезин, который, в смеси с другими веществами, служит для пропитывания тканей, изготовления воощанки, для искусственных пчелиных сот, натирания полов, пропитывания винных и пивных бочек, для политуры, для матриц в гальванопластике, консервирования дерева, для производства цветных карандашей, мазей, вазелина, для подводных мин и т. д.

Наш Союз обладает огромными запасами горного воска, главным образом в Туркменистане и Узбекистане (остров Челекен, гора Нефтедаг, Чикишляр и др.). Запасы одного только Челекенского месторождения составляют около 1 млн. т.

Наши запасы позволяют нам занять первое место в мире по добыче озокерита.

92. Окраска желтым в синий цвет

Взбалтываю в пробирке с водой немножко крахмала. В другую пробирку, содержащую слабый раствор иодистого калия KI приливаю несколько капель раствора иода. Добавляю теперь каплю-другую буровато-желтого раствора из этой пробирки к крахмалу и получаю густое синее окрашивание. Такое окрашивание иод всегда дает с крахмалом в присутствии иодистого калия. Ввиду большой чувствительности этой реакции она часто применяется для открытия присутствия крахмала,

93. Маслородный газ

Так называют газ этилен C_2H_4 за то, что он с хлором образует маслообразный хлористый этилен («масло голландских химиков», открытое в 1795 г.). Этилен — горючий газ с сладковатым запахом, составная часть светильного газа (4—5%), масляного, коксового, природных газов. С воздухом он образует взрывчатые смеси.

В последнее время этилен и его производные начинают получать широкое техническое применение, особенно в САСШ. Для этого там прилагают особенные усилия. Этилен продвигают как исходный продукт для получения хороших растворителей, как средство для наркоза при операциях, для ускорения созревания плодов, для получения средств борьбы с вредителями сельского хозяйства, винного спирта, этиленгликоля, для автогенной сварки металлов и пр. Не догадаешься ли, что является причиной усиленного стремления найти мирные технические применения такому газу, на который до мировой империалистической войны техники почти не обращали внимания?

Ну конечно — его военное значение! Дело в том, что этилен необходим для производства одного из самых действительных боевых отравляющих веществ — иприта. О нем нам придется еще говорить несколько позже.

94. Как зажечь сахар?

Ты думаешь, может быть, что это очень просто? Попробуй!

Возьми кусок сахара и попытайся зажечь его спичкой. Впрочем много спичек не портить: все равно ничего не добьешься. Сахар у тебя будет не гореть, а только лишь плавиться.

А теперь прибегни к маленькой хитрости: закури папироску (если ты некурящий, то пусть твое куренье только этим единственным случаем и ограничится). Когда папироса разгорится, дотронься ее горящим концом до сахара так, чтобы на нем хоть в одном месте осталось немного пепла. Теперь нагревай горячей спичкой это место: сахар загорится синеватым пламенем и весь сгорит до конца.

Вот тебе наглядный опыт, дающий представление о действии катализаторов. Здесь пепел является катализатором, ускоряющим окисление сахара настолько, что он уже способен воспламениться от спички.

95. И косметика и динамит

Перед тобой бесцветная, прозрачная сиропообразная жидкость. Пробуешь ее на вкус, — она сладкая. Растираешь

на руке, — кожа становится мягкой, гладкой. Это глицерин — неперенная составная часть жиров и масел, из которых он и добывается. Применения его очень разнообразны. Из глицерина готовят препараты для смягчения кожи, туалетные мыла и другие косметические средства. Им подслащивают ликеры и лимонады. Глицерин употребляется для смазки различных механизмов — часов, насосов, холодильных и ледоделательных машин. Не обходятся без глицерина кожевенная, текстильная, консервная, красочная и ряд других отраслей промышленности. Но все-таки главная масса нежного, безобидного глицерина идет на приготовление нитроглицерина и динамита, т. е. таких веществ, которые, как ты знаешь, ни нежностью, ни безобидностью отнюдь не отличаются.

96. С этим серебром будь осторожен!

Тебе, может быть, придется встретиться с ним в военном деле. Помни, что оно сильно взрывчато и чрезвычайно чувствительно к трению, удару и т. п. Это ацетиленистое серебро C_2Ag_2 .

Благодаря своим взрывчатым свойствам оно нашло в последнее время применение в качестве детонатора, т. е. такого вещества, от взрыва которого взрываются другие взрывчатые вещества, сами по себе взрывающиеся не так легко (например пироксилин, особенно влажный).

97. «Без фосфора нет мысли»

Фосфор является одним из необходимейших элементов для нашего питания, конечно не в чистом виде, а в виде солей и других соединений. Наш скелет состоит главным образом из фосфорнокислого кальция $Ca_3(PO_4)_2$. Кроме того небольшие количества фосфорнокислых солей кальция, магния, натрия, калия, аммония всегда есть в волосах, ногтях, мускулах, во всех жидкостях организма и его выделениях. Но особенно важную роль в организме играют сложные органические соединения фосфора, входящие в состав ядер клеток мозга и нервной ткани. Они имеют исключительное значение в нервной и умственной деятельности человека, и именно поэтому людям, занятым напряженным умственным трудом, врачи всегда рекомендуют богатую фосфором пищу. В качестве таковой могут служить бобы, яйца, молоко, сыр, шпинат, цветная капуста, какао, рыбья икра и т. п. При нервном или умственном переутомлении врачи даже прописывают специальные фосфористые препараты, например глицерофосфат, получающийся при действии фосфорной кислоты на глицерин.

98. От слова «роза»

Налей в одну пробирку слабый раствор какой-нибудь соли окиси железа, например хлорного железа. Прилей сюда каплю-другую раствора роданистого калия. Какой получается красивый яркокрасный цвет! Эта реакция в высшей степени чувствительна, и поэтому водный раствор как свободной родановой кислоты, так и ее солей является прекрасным реактивом для открытия присутствия солей окиси железа. И вот за это-то свойство знаменитый шведский химик Берцеллиус (род. в 1779 г., ум. в 1848 г.) дал кислоте название *родановой*, производя его от древнегреческого слова «родон», что значит по-русски «роза».

99. Тоже небезопасная вещь

Бывали такие случаи на войне. Найдет человек красивую медную трубочку, небольшую, тонкую, изящную, с одного конца запаянную. Потрет сверху рукавом — блестит. Прекрасный будет наконечник для карандаша! Но в нее набилась внутрь какая-то дрянь. Берет человек палочку и начинает вычищать содержимое трубочки. Вдруг раздается сильный взрыв, — от трубочки нет и следа, на руке нехватает нескольких пальцев, а то и всю кисть отхватит начисто.

Сколько таких случаев приходилось наблюдать во время войны на фронте. Предательская трубочка находила свои жертвы даже среди врачей. Но ты ведь химик, и с тобой подобных случаев быть не должно. Ты обязан знать, что эти красивые медные трубочки наполовину наполнены *г р е м у ч е й р т у т ь ю* — $\text{HgC}_2\text{N}_2\text{O}_2$ — и служат капсюлями-детонаторами для взрывания взрывчатых веществ.

Получается гремучая ртуть растворением металлической ртути в азотной кислоте и вливанием этого раствора в винный спирт; по окончании реакции из раствора выделяются беловато-серые иглы гремучей ртути. Это — твердое кристаллическое вещество металлического вкуса, подобно ртути — ядовито. Оно очень легко взрывает от нагревания, удара, трения, укола, на чем основано его применение как детонатора для снаряжения капсюлей и в ударных капсюльных составах.

Если тебе придется иметь дело с капсюлями гремучей ртути, то принимай все меры, для того чтобы ни у кого не появилось соблазна смастерить себе из них красивый наконечник для карандаша!

100. Соли, полезные при умывании

Это натриевые (иногда калиевые) соли жирных кислот, главным образом пальмитиновой, стеариновой и олеиновой.

Если ты не знаешь органической химии, то, пожалуй, подумаешь, что таких солей ты никогда и в глаза не видал. И ты очень ошибаешься, так как с ними ты имеешь дело, надеюсь, ежедневно при умывании. Ибо эти соли — не что иное как . . .
м ы л о.

Ведь мыло обычно готовится разложением жиров с помощью щелочей, содержащих натрий или калий. А жиры представляют собой химические соединения (так называемые сложные эфиры) перечисленных выше кислот с глицерином. При действии щелочей они образуют, с одной стороны, свободный глицерин, а с другой, — щелочные соли составляющих их жирных кислот, т. е. мыло. А что может быть более полезно при умывании, чем мыло?

101. Ядовитая зелень

Жаркий, томительный летний день в южной полосе. Всякий, кто только может, забрался в прохладное местечко переждать самые знойные часы. Даже птицы, звери и насекомые куда-то попрятались, природа будто замерла. На небе ни облачка . . . Вдруг на горизонте показывается какая-то тучка. Она ширится, растет и вскоре затмевает солнце. Крик ужаса вырывается из груди первого заметившего тучу:

— Саранча! . . .

С растерянными, бледными лицами выбегают из всех закоулков люди, надрываясь кричат, бьют в тазы, кастрюли, стреляют из ружей, стараются производить как можно больше шума, чтобы испугать саранчу и не дать ей опуститься на поля и сады. Ведь если это случится, то через полчаса во всей округе не останется ни одной травинки, ни одного зеленого листочка, пропадает тяжелый труд целого года, а впереди голод, разорение . . .

Так боролись у нас с саранчей в недавнее время, и само собой разумеется, что подобные способы «борьбы» совсем не достигали цели. Несмотря на невероятный шум саранча часто спокойно опускалась на землю и делала свое губительное для людей дело. А нередко незаметно появлялись бесчисленные колонны пешей саранчи, которые не знали преград.

Теперь мы применяем другие способы борьбы. Мы отыскиваем и перепахиваем места яйцекладок саранчи, загоняем ее в особые рвы и ямы и сжигаем или раздавливаем волокушами и т. д. Но несравненно действительнее те химические способы борьбы, которые мы сейчас широко используем и в применении которых огромную помощь оказывает наш воздушный флот. Заключаются они в опрыскивании или опылении мест залегания саранчевых кубышек (скоплений яиц) различными ядами и в отравлении саранчи

ядовитыми приманками. Среди этих ядов прекрасным действием отличается *п а р и ж с к а я* или *ш в е й н ф у р т с к а я* *з е л е н ь* — соединение уксуснокислой и мышьяковистокислой меди. И можно быть уверенным, что, наевшись этой зелени, саранча уже не будет отвеживать никакой другой.

102. Молочный сахар

Этого сахара в растениях до сих пор не найдено. Но зато он является единственным углеводом, находящимся в молоке млекопитающих (в коровьем—4—5%, в женском—5—5,5%). Молочный сахар представляет собой бесцветные кристаллы сладковатого вкуса. Технически он добывается из молочной сыворотки и применяется главным образом как пищевой препарат для искусственного вскармливания младенцев. Небольшие его количества идут для приготовления некоторых гигиенических средств, примешиваются к казеиновым краскам при крашении бумаги и иногда входят в состав горючих дымовых смесей и фейерверков.

103. Кислоты, полезные в темноте

Как часто бывают в жизни случаи, когда приходится жалеть, что нет под рукой простой *с т е а р и н о в о й* свечки! Вероятно, такие случаи бывали не раз и с тобой.

— Но причем же здесь кислоты? — спросишь ты, если неособенно твердо знаешь органическую химию.

А притом, что главной составной частью стеариновых свечей является технический стеарин, получаемый при расщеплении жиров. Стеарин же представляет собой смесь двух твердых органических кислот — стеариновой $C_{17}H_{35}COOH$ и пальмитиновой $C_{15}H_{31}COOH$.

104. Вата, богатая азотом

Перед тобой два куска чистой белой хлопчатобумажной ваты. По внешнему виду они ничем не отличаются друг от друга. Производим химический анализ обоих образцов. Оказывается, что тогда как первая состоит только из углерода, водорода и кислорода, — вторая содержит еще 11—12% азота.

Первый образец — это чистая хлопчатобумажная вата, состоящая главным образом из целлюлозы, или клетчатки $(C_6H_{10}O_5)_n$. Второй же — так называемая *к о л л о д и о н н а я* *в а т а*, представляющая один из видов азотнокислого эфира целлюлозы. Получается она действием азотной кислоты (в присутствии серной) на целлюлозу, причем реакция эта не доводится до конца (в противном случае получится пироксилин). Коллодионная вата полностью растворяется в смеси

спирта и эфира и служит для приготовления коллодия, а в смеси с другими нитроцеллюлозами — для изготовления искусственного шелка, киноплёнки, целлулоида, нитролаков и пр.

105. Взрывчатое вещество в качестве лекарства

Прозрачная, бесцветная или слегка желтоватая маслообразная жидкость без запаха, сладкого вкуса, напоминающего вкус глицерина. Требуется крайне осторожного обращения. При нагревании всего до 200° , при ударе, сотрясении, а иногда и без всякой видимой причины даёт чрезвычайной силы взрыв. Благодаря своим взрывчатым свойствам применяется для приготовления взрывчатых веществ — динамига, взрывчатой желатины. Ты догадываешься конечно, что речь идет о н и т р о г л и ц е р и н е.

И вот это-то опасное взрывчатое вещество находит употребление в медицине при лечении некоторых сердечных и других болезней. Само собой разумеется, что медицинские препараты содержат нитроглицерин в очень большом разведении, и на один прием его дается небольшое количество. Но все-таки, если тебе придется когда-нибудь иметь дело с медицинскими препаратами нитроглицерина, то помни. Что они также требуют чрезвычайно внимательного и осторожного обращения. Прольется например спиртовой раствор нитроглицерина, спирт испарится, и может произойти взрыв.

А ты не забыл, каков химический состав нитроглицерина? На всякий случай напомним: это полный азотно-кислый эфир глицерина $C_3H_5(ONO_2)_3$.

106. Кислота, которая убивает и калечит десятки тысяч людей

Когда в 1789 г. немецкий химик Гаусман, обрабатывая индиго азотной кислотой, получил пикриновую кислоту, он и не подозревал, сколько несчастий причинит людям его открытие. Вначале пикриновая кислота использовалась для самых мирных целей — как краситель для шелка и шерсти. Но когда хорошо познакомились с ее взрывчатыми свойствами, ей нашли и другое применение: начали начинять сплавленной пикриновой кислотой разрывные артиллерийские снаряды. И под именем мелинита, лиддита и др. пикриновая кислота в чистом виде или с примесями других веществ стала служить целям разрушения и убийства во многих буржуазных армиях.

Что такое пикриновая кислота? Это фенол (карболовая кислота) (C_6H_5OH), в котором три определенных атома водорода замещены тремя нитрогруппами NO_2 . Ее формула

$C_6H_2(NO_2)_3OH$. Лимонножелтые кристаллы кислоты имеют горький вкус, благодаря которому она и получила свое название («пикрос» по древнегречески значит «горький»), Чистая спрессованная пикриновая кислота сравнительно безопасна в обращении, но ее нужно тщательно оберегать от соприкосновения с металлами, ибо с последними она образует сильно взрывчатые соли — пикраты.

107. Зеленая синька

Перед тобой зеленые блестящие кристаллы очень сложного органического красителя, содержащего в своем составе серу. Попробуй распустить их в воде или спирте, и ты получишь красивый яркосиний раствор. Это — метиленовая синька, прочная синяя краска, применяемая в ситцепечатании и крашении хлопчатобумажных тканей. Кроме того она находит широкое применение в медицине для лечения малярии, гонореи, а также как успокаивающее при головной боли, невралгии, ревматизме и т. п.

108. Бензол, который пахнет миндалем

Запах бензола C_6H_6 ничего общего с запахом горького миндаля не имеет. Стоит однако при определенных условиях обработать его азотной кислотой (в смеси с серной), и полученный продукт будет иметь сильный запах, напоминающий запах миндального масла. Этот продукт, бледножелтая жидкость, — нитробензол $C_6H_5NO_2$. Под именем «мирбанового масла» он служит в мыловарении для отдушки дешевых сортов мыла, но главное значение нитробензола заключается в том, что он является одним из важнейших промежуточных продуктов красочной и фармацевтической промышленности.

IV. Из области химических производств

109. Где поминают часто Гей-Люссака

Гей-Люссак — знаменитый французский химик и физик (род. в 1778 г., ум. в 1850 г.). Юношеские годы он провел в нужде. Рано лишившись родителей, он жил со своей воспитательницей недалеко от Парижа и по ночам сопровождал ее в город для продажи молока. Возвращаясь утром домой, Гей-Люссак, лежа в тележке, изучал геометрию и алгебру, готовясь к поступлению в политехническую школу. Выдержав блестяще экзамен, он обратил своими способностями внимание известного химика Бертолле, который взял его помощником для лабораторных работ. А в 1808 г. Гей-Люссак

стал уже профессором. Он выполнил много выдающихся работ в области физики (вспомни «закон Гей-Люссака») и химии и в частности по изучению серы и ее кислот.

И вот, если ты придешь теперь на сернокислотный завод, работающий по камерному способу, то там часто услышишь имя Гей-Люссака, так как этим именем называются здесь башни для поглощения окислов азота.

Как ты должен помнить из курса химии, при камерном способе получения серной кислоты газы из обжигательных печей, освобожденные в пыльных камерах от пыли, поступают в башню Гловера (рис. 8) и затем в свинцовые камеры, где сернистый газ SO_2 за счет кислорода воздуха O и водяного пара H_2O под влиянием катализатора — окислов

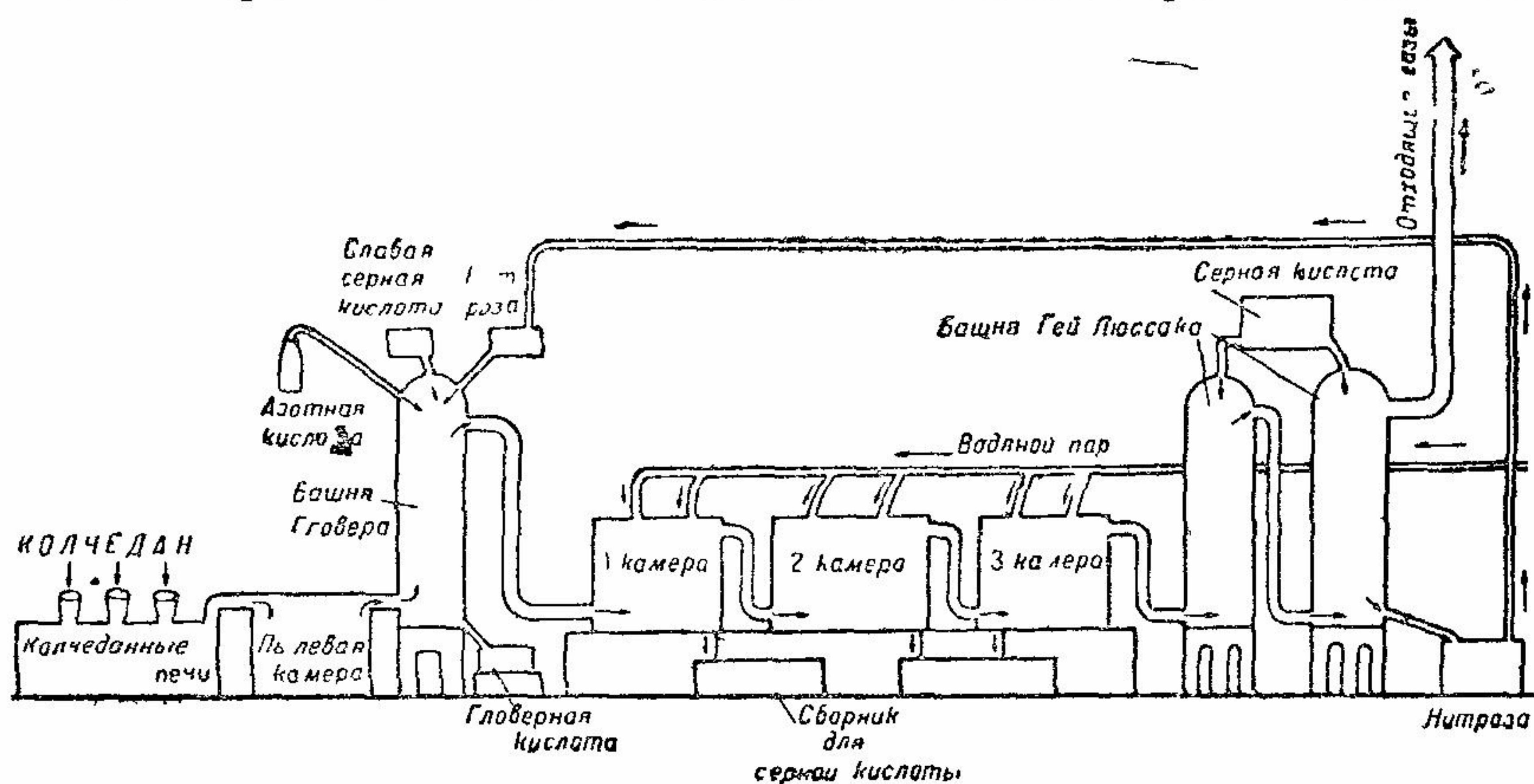


Рис. 8. Схема камерного процесса.

азота — превращается в серную кислоту H_2SO_4 . Отработанные газы из камер поступают в высокие (10—15 м) свинцовые башни Гей-Люссака, наполненные кусками плотного кокса, по которым навстречу газам стекает серная кислота. Поглощая окислы азота, она образует так называемую «нитрозу», которая перекачивается затем снова в башню Гловера для повторного введения в процесс окислов азота (см. схему). Таким образом башни Гей-Люссака имеют назначением улавливание и обратное введение в процесс ценных окислов азота.

В новейших башенных системах производства серной кислоты несколько башен также всегда выполняют роль башен Гей-Люссака.

Подробнее обо всем сказанном можешь узнать из книжки Б. А л а е в а, Производство серной кислоты камерным способом, ГНТИ, 1931 г.

110. Вредители, которым вредит химия

Кого только нет среди этих вредителей! И суслик, и саранча, и луговой мотылек, и озимый червь, и крысы, и мыши, и совка, и долгоносик, и паразитный грибок головня... — этот список можно продолжать чуть ли не до бесконечности. А знаешь ли, во что нам обходятся эти нахлебники?

Оказывается например, что в 1929 г. все сельское население Союза съело около 29 млн. т хлеба, а от вредителей за тот же год погибло 30 млн. т. Ясно поэтому, насколько важна борьба с ними всеми средствами, борьба не на жизнь, а на смерть!

Это признавали люди давно. Но средства, которые они применяли, не очень-то пугали вредителей. Чаще всего призывали раньше попа с кадилом, у которого припасены были на такой случай специальные молитвы от червей, нападающих на хлеба. Но сбрызнутые «святой» водицей черви еще бодрее принимались за свое гибельное дело...

Не такие средства применяем мы после Октября. Вооруженные наукой, мы уничтожаем вредителей несравненно более действительными мерами. И самое действительное оружие дает нам для этого химия. Суслика мы изводим хлорпикрином, сероуглеродом или хлором, саранчу отравляем мышьяковистыми или фтористыми солями, крыс и мышей угощаем хлористым барием, зерно окуриваем сернистым газом, хлорпикрином, иногда синильной кислотой и т. д. и т. д. Все эти вещества дает нам химия, и в области их производства мы достигли больших успехов.

С 1926 г. наша химпромышленность начала давать для борьбы с вредителями три яда: медный и железный купоросы и хлористый барий. Но уже с 1930 г. она к этому добавила сероуглерод, хлорпикрин, формалин, а в 1931 г. — мышьяковистые соли, парижскую зелень, полисульфиды кальция, фтористый натрий и пр. Во второй пятилетке потребление средств для борьбы с вредителями у нас колоссально возрастает, так как в связи с коллективизацией сельского хозяйства отпадает последнее препятствие для планомерной работы на больших площадях. И в этом деле огромную помощь окажет наша гражданская авиация, которая будет опыливать ядами с воздуха площади в миллионы гектаров.

111. Безопасный фосфор

Желтый фосфор — сильный яд. В прежнее время, когда его широко применяли в спичечной промышленности, он являлся причиной тяжелых отравлений рабочих этого производства. А кроме того желтый фосфор требует чрезвычайно

33. Как можно сварить яйцо в воде без помощи огня и электричества?

34. Какие металлы плавятся в теплой руке?

35. Какой мышьяк имеет белый цвет?

36. Как можно моментально сжечь сахар без помощи огня?

37. Что можно зажечь холодной водой?

38. За 330 лет до начала нашего летоисчисления знаменитый греческий ученый Аристотель писал:

«В Индии бывает медь, которая отличается от золота только своим вкусом».

О каком веществе здесь шла речь?

39. Как ты знаешь, для тушения огня часто применяют углекислоту. А какой горящий металл нельзя потушить углекислым газом?

40. Тебе дали прозрачный бесцветный раствор, в котором подозревают присутствие солей ртути. Как с помощью медной монеты выяснить, есть ли она там?

41. Тебе дали белый порошок и сказали, что это — магnezия. Какое из двух различных химических соединений это может быть?

42. Какие металлы легче воды?

43. Каких кровяных солей нет в крови?

44. Какое золото дешевле серебра?

45. Какое соединение хлора и ртути является сильнейшим ядом, а какое — сравнительно безопасным лекарством?

46. Что такое антихлор?

47. Что нужно сделать, чтобы кислород получил и цвет и запах (не добавляя к нему посторонних веществ)?

48. Как сделать из воды взрывчатое вещество?

49. Какое стекло растворяется в воде?

50. Какая разница между бериллием и бериллом?

51. А какая разница между цирконом и цирконием?

52. Какой азот называют «связанным»?

53. Какая всем известная жидкость бывает очень жесткой?

54. В каких случаях полезно дышать хлором?

55. Какое химическое соединение преобладает по весу в человеческом теле?

56. Какая вода мутится от дыхания?

57. Как получить воду из огня?

осторожного обращения. На воздухе он так быстро окисляется, что может легко вспыхнуть и причинить ожоги, пожар.

Совсем непохож на него красный фосфор. Если не производить химического исследования, то можно подумать, что это два совершенно различные вещества. Красный фосфор не ядовит. Он может храниться на воздухе, не воспламеняясь, не растворяется в сероуглероде, в то время как желтый фосфор растворяется в этой жидкости легко.

Отсюда понятно, что обезвредить желтый фосфор, не переводя его в химические соединения, очень просто: для этого надо превратить его в красный фосфор. Добиться же этого превращения нетрудно, — надо лишь нагреть желтый фосфор в закрытом сосуде (почему в закрытом?) при температуре 250—300°.

112. Тесто, дающее с песком раствор

Технические названия часто могут ввести в заблуждение химика, если он попробует подходить к ним с своей химической точки зрения. Какой, в самом деле, может быть раствор с песком, если этот песок так и остается при этом твердым песком? Между тем строитель этим не смущается.

Пластичную, более или менее поддающуюся формовке массу, получаемую гашением извести с избытком воды, он называет «известковым тестом». А смесь этого теста с песком он с покойной совестью именует «известковым раствором», хотя никакого раствора собственно здесь нет.

Какой же смысл имеет добавление песка к известковому тесту?

Дело, в том, что чистое известковое тесто обладает плохими вяжущими свойствами: связующая сила его невелика, оно слишком быстро твердеет и при этом трескается. Если же к нему примешать песок, то склонность к растрескиванию в значительной степени понижается, и крепость сильно увеличивается, так как связь частиц извести с песком оказывается гораздо прочнее, чем частиц извести между собой.

О применении извести и других строительных вяжущих веществ почти соответствующую статью Кучерова в книжке «Химическая хрестоматия», выпуски II—III, Гиз, 1929 г.

113. Алюминий — драгоценный металл

Не теперь конечно, но раньше и не так давно, алюминий был драгоценным металлом. Например в 1889 г. нашему знаменитому химику Д. И. Менделееву в Лондоне поднесли

в качестве особо ценного подарка весы, сделанные из алюминия и золота.

Алюминий люди узнали всего около 100 лет тому назад. Впервые его добыл немецкий химик Велер в 1827 г. нагреванием хлористого алюминия $AlCl_3$ с металлическим калием. Килограмм алюминия стоил первоначально 1 200 руб. В 1855 г. французский химик Сен-Клэр-Девиль на Всемирной парижской выставке показывал «серебро из глины». Цена алюминия благодаря усовершенствованию этим химиком способа добычи упала до 100 руб. за 1 кг. В 1885 г. 1 кг алюминия стоил уже 34 руб., в 1889 г. — 18 руб., в 1891 г. — 4 руб., в 1899 г. — 1 руб., а затем цена спустилась ниже рубля.

Чем же объясняется этот удивительный факт: новый, до того неизвестный человечеству металл в течение нескольких десятков лет из драгоценного превращается в металл домашнего обихода?

Развитием техники, обусловленным производственными потребностями человеческого общества.

Алюминия сколько угодно у нас под ногами: он содержится в простой глине, в каждом глиняном горшке, в каждом куске кирпича. Но он очень прочно химически связан всюду с другими веществами. И только тогда, когда для разрушения этой связи в руках человечества, благодаря развитию техники, оказался такой мощный источник энергии, как электричество, — явилась возможность получать дешевый алюминий.

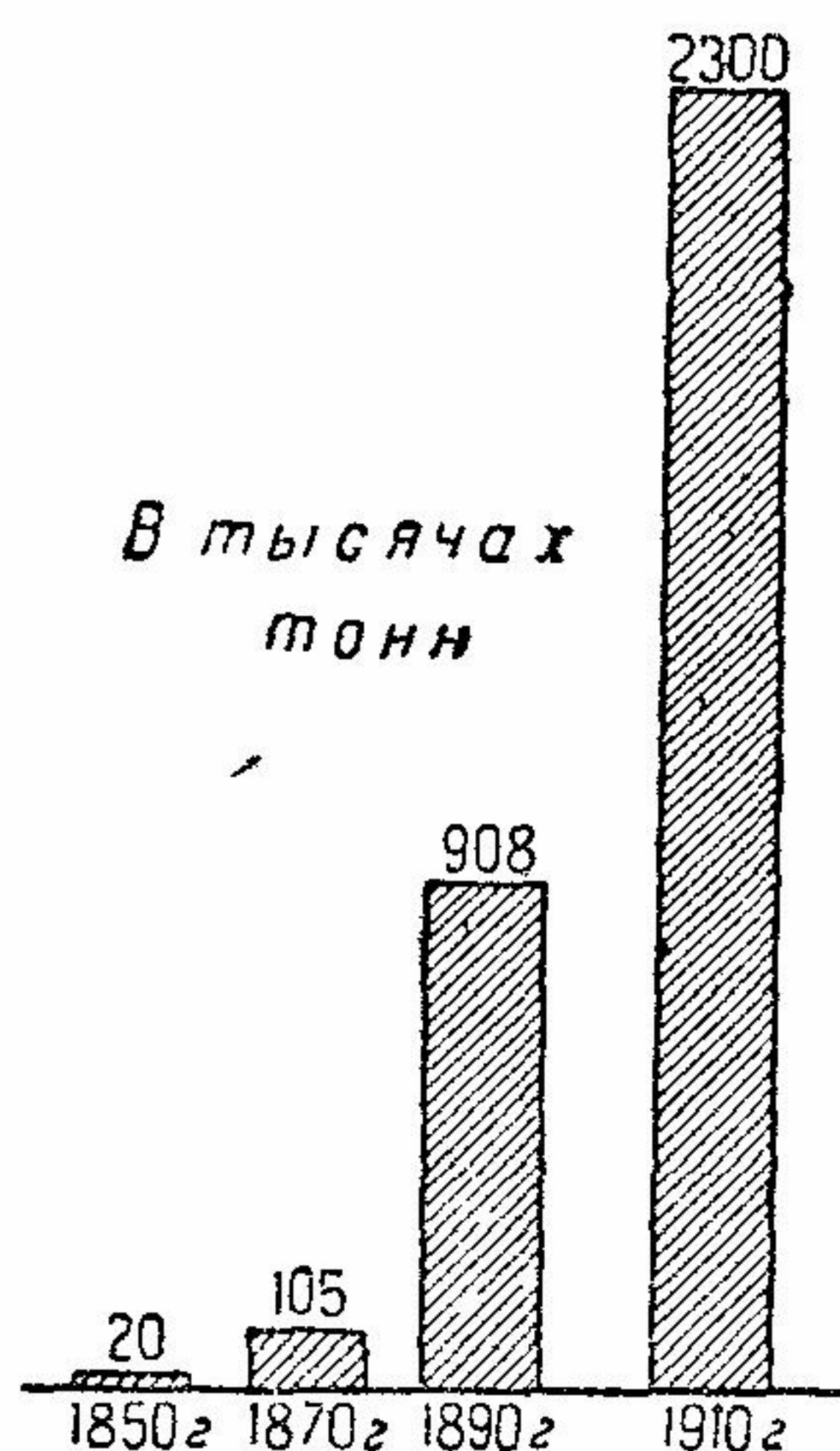
И у нас в СССР производство алюминия широко развивается только теперь, когда мы достигли огромных успехов в деле электрификации страны и поставили электричество на службу социалистическому строительству.

О производстве алюминия много интересного можно узнать из книжки М а ш к о в а, Советский алюминий, ГНТИ, 1931 г.

114. Страна селитры

Небольшая республика, которая сравнительно узкой лентой, шириной всего в 175 км, тянется вдоль тихоокеанского побережья южной половины Южной Америки, это — Чили. Северная часть страны, представляющая безводную пустыню, была когда-то совершенно безлюдна. Не то теперь! Теперь там живет много рабочих, которые с каждым годом врезаются все дальше и дальше в недра этих пустынь. Они добывают там золото, серебро, медь, буру, каменную соль, цинк, свинец. Но больше всего разрабатываются там огромные залежи селитры, которые слоями до 3 м толщины тя-

нутая до 15 км в ширину и до 850 км в длину. Отсюда селитра шла чуть не по всему свету и применялась главным образом для удобрения полей. Без чилийской селитры NaNO_3 высокие урожаи культурных стран неминуемо сни-



9. Вывоз селитры из Чили (в тыс. т.).

зились бы, так как она служила здесь главным источником азотистых удобрений. Насколько быстро возрастал до войны вывоз селитры из Чили, наглядно показывает рис. 9. В 1913 г. больше половины мирового потребления азота (56%) приходилось на долю чилийской селитры.

Не то теперь!

Уже до войны благодаря успехам химии и техники у чилийской селитры появился опасный соперник — синтетический азот. Это — азотистые соединения, заводским путем приготовляемые из азота воздуха. В 191 г. в мировом потреблении азота он составлял очень скромную долю — всего 7%. А теперь его доля уже перешагнула 60%, в то время как потребление чилийской селитры сни-

зилось почти до 16%. И теперь культурная почва уже может свободно обходиться без помощи Чили.

115. Серный колчедан и пирит

Это одно и то же. Так называют золотисто-желтый минерал, представляющий по своему химическому составу дисернистое железо FeS_2 . В технике он играет очень важную роль, являясь основным сырьем для получения серной кислоты. У нас в СССР главные запасы серного колчедана сосредоточены на Урале и на Кавказе (в Армянской и Азербайджанской ССР). Кроме того он встречается в Ленинградской и Московской областях, в Сибири (на Алтае) и в Казакстане. Общие запасы пирита в СССР исчисляются примерно в 35 млн. т. При огромном размахе роста нашего сернокислотного производства последнее не может конечно целиком базироваться на этих запасах, почему сейчас у нас практически начинает использоваться и другое сырье — так называемые «флотационные хвосты» (о которых нам придется еще поговорить) и сернистый газ, получающийся в виде отхода на медеплавильных и цинковых заводах. Кроме того во второй пятилетке ставится еще задача освоения для производства серной кислоты, гипса и некоторых других видов сырья.

116. Водяной газ

Свыше 100 лет тому назад (в 1830 г.) в городе Дублине, столице Ирландии, впервые в мире был применен для целей освещения газ, добытый из каменного угля с помощью воды, точнее — водяного пара. Так как пламя этого газа само по себе не светит, то его карбурировали нафталином (т. е. примешивали к нему пары нафталина, которые выделяли в пламени частички раскаленного угля и делали его светящимся). В настоящее время этот газ, называемый «водяным газом», получают действием водяного пара на кокс при температуре около $1\,000^{\circ}$. Водяной пар при этом разлагается, а его кислород соединяется с углем:



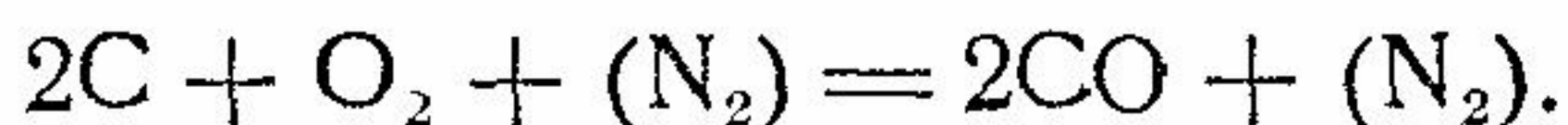
Таким образом водяной газ состоит из смеси примерно равных объемов двух горючих газов: окиси углерода и водорода; кроме того к нему примешаны небольшие количества углекислоты, метана, азота и водяного пара.

Получают водяной газ в особых генераторных печах. Но так как разложение водяного пара отнимает много тепла, то температура в генераторе быстро падает, благодаря чему в газе увеличивается содержание негорючей угольной кислоты. Поэтому температуру генератора приходится восстанавливать с помощью вдувания горячего воздуха, для чего прекращают впуск пара и одновременно начинают продувать воздух. Продолжительность горячего дутья колеблется от 0,75 до 2 мин, а парового — 4—8 мин.

Наибольшее применение водяной газ находит для целей освещения, для чего его карбурируют нефтяными маслами, бензолом и т. п., или примешивают к светильному газу. Кроме того он широко распространен как топливо в металлургической и стекольно-фарфоровой промышленности. В химической промышленности водяной газ служит для получения водорода, синтетического метилового спирта, серы из сернистого газа, жидкого топлива и пр.

117. Генераторный газ

Когда при получении водяного газа производят горячее дутье воздухом, то здесь уже идут иные реакции, чем описанные в предыдущем ответе; конечный результат их можно выразить уравнением:



Получается смесь окиси углерода и азота, называемая генераторным газом, который и примешивается к водяному газу.

В технике генераторный газ получают из разнообразных сортов твердого топлива (каменного угля, торфа, дров и т. п.) в особых приборах, называемых газогенераторами или газовиками, продуванием горячего воздуха при температуре около $1\,000^{\circ}$. Впрочем и здесь в генератор на практике обычно подают влажный воздух или применяют паровоздушное дутье, а иногда и просто устраивают водяную ванну в зольнике. Поэтому обычный генераторный газ содержит CO (22—28%), H_2 (8—16%), CH_4 (1,5—4,5%), CO_2 (3—7%) и N_2 (50—58%). Таким образом азот, попавший из воздуха, составляет в нем по содержанию примерно половину.

Применяется генераторный газ как топливо, как силовой газ (для двигателей внутреннего сгорания) и т. п.

Подробнее об этих газах можешь прочесть в книжке Коварцева, Горючие газы, ГНТИ, 1931 г.

118. Негорючее вещество, которое гасят

Технический термин, который совсем не соответствует обычному смыслу обозначающего его слова. Хотя окись кальция CaO — вещество, совершенно неспособное к горению, тем не менее обработку его водой называют гашением и в соответствии с этим получаемый продукт (гидрат окиси кальция) — гашеной известью, а самое окись кальция — негашеной известью.

Если для гашения взять такое количество воды, которое строго соответствует формуле реакции (напиши эту формулу!), то куски негашеной извести вспучиваются и рассыпаются в пушистый порошок: полученная известь называется тогда «пушонкой». Для строительных же целей в обиходных досками ямах, так называемых творилах, готовят «известковое тесто», для получения которого берется избыток воды.

119. Сплавы, которые плавятся в горячей воде

Если ты радиоловитель, то с одним из таких сплавов тебе наверное приходилось иметь дело. Вспомни, что кристалл в детекторной чашечке твоего приемника впаян туда при помощи сплава Вуда, который плавится примерно при 70° . Состоит этот сплав из кадмия (12,5%), свинца (25%), олова (12,5%) и висмута (50%). При такой же температуре плавится сплав Ньютона, состоящий из тех же металлов, но в других соотношениях. Наконец еще ниже (55 — 60°) точка плавления сплава Липовица, состоящего из 10% кадмия, 27% свинца, 13% олова и 50% висмута. Сплавы эти применяются для изготовления легкоплавких пробок для автоматических огнетушителей и тому подобных приборов, для

паяния, в лаборатории для замены ртути при некоторых работах и пр.

120. Неизменяемый

Этот сплав называется инваром — от латинского слова «инвариабилис», что значит «неизменяемый». Предметы, сделанные из него, чрезвычайно мало изменяют свои размеры вследствие температурных колебаний (в 10 раз меньше, чем железо). Главными составными частями инвара являются никель и железо, к которым добавляется еще небольшое количество хрома или ванадия. Инвар очень стоек по отношению к различным химическим воздействиям, почти не изменяется на воздухе, легко поддается обработке и хорошо полируется, благодаря чему он находит применение для изготовления точных, неизменяющихся мер длины, в часовом деле (для изготовления маятников) и т. п.

Другой почти совсем не изменяющийся от температурных влияний сплав состоит из платины (89,8—89,9%) и иридия. Он отличается большой твердостью и чрезвычайной химической устойчивостью; применяется для изготовления образцовых мер (эталонов), служащих для проверки находящихся в обращении мер, а также для выделки кончиков «вечных» перьев, остриев морских компасов и т. п.

121. Мумия

В древнем Египте тела фараонов (царей) и других «знаменитых» людей пропитывали различными благовонными противогнилостными веществами, которые способствовали высыханию трупа и препятствовали его гниению. Такие совершенно высохшие трупы, сухая пергаментовидная кожа которых крепко прилегает к костям, сохранились и до нашего времени. Называются такие трупы мумиями. Мумии могут получаться и в естественных условиях, в сухой пористой почве, где имеется постоянная воздушная тяга. Этого сорта мумии ты можешь увидеть в различных наших антирелигиозных музеях, где они известны под именем «мощей святых».

В химической промышленности «мумией» называется совсем другая вещь. Это — дешевая красная краска, состоящая из окиси железа с некоторыми примесями. В продаже встречаются разные сорта мумии.

Краска, содержащая больше 90% Fe_2O_3 , называется «кровавиком» или «крокусом», краска с красным оттенком — «английской красной», а с фиолетовым — «капут-мортуум». Мумия как масляная краска широко применяется в малярном деле для окраски железных крыш, товарных вагонов и т. п.

Кроме того она идет для раскраски стеклянных и фарфоровых изделий, для шлифовки и полирования металлов, стекла и пр.

122. Дорогая губка

Она не принадлежит конечно к числу тех сидячих водных животных, из скелетов морских представителей которых выделяют «туалетные губки». Нет, здесь сходство заключается только в пористом строении, за что этот сорт платины и получил название платиновой губки или губчатой платины. Приготавливается она в виде пористой массы серого цвета прокаливанием солей платины, главным образом хлорплатината аммония $(\text{NH}_4)_2\text{PtCl}_6$. Благодаря своей большой поверхности платиновая губка отличается высокими каталитическими свойствами, на чем и основано ее применение в некоторых химических производствах. Что касается стоимости этой «губки», то о ней ты можешь составить себе представление, если вспомнишь, что 1 г платины стоит 7 руб. золотом, т. е. примерно в четыре раза дороже золота.

123. Золотая гора

объемом в 340 тыс. м^3 могла бы быть сложена из того золота, которое содержится в воде морей и океанов. Общий вес этого золота составляет 5—6 млрд. т. Если бы поделить его поровну между всеми жителями земного шара, то на твою долю пришлось бы около 3 т золота.

Почему же не добывают золота из морской воды?

Да потому, что его раствор здесь чрезвычайно слаб. В 200 тыс. т морской воды содержится всего 1 г золота, и при современном состоянии техники добыча золота из морской воды обходилась бы гораздо дороже, чем стоило бы само добытое золото.

124. Спирт из воды

Эта вода не простая, а особенная — аммиачная. И спирт из нее готовится вовсе не относящийся к тому классу соединений, который химики называют спиртами... Это — нашатырный спирт.

Аммиачная вода получается в качестве побочного продукта на коксовальных и газовых заводах. Она представляет собой мутную, зеленовато-бурую жидкость с неприятным запахом. В ней содержатся различные аммиачные соли (углекислые, цианистые и др.), а также разные примеси. С целью выделения из аммиачной воды аммиака ее перегоняют с известью, которая разлагает аммиачные (вернее, аммонийные) соли. Выделяющийся при этом свободный аммиак раство-

ряют в дистиллированной воде и таким образом получают нашатырный спирт, применяемый в красильном деле, в зеркальном производстве, в медицине и пр. Часто впрочем аммиак не растворяют в воде, а сгущают под сильным давлением в жидкость, которая находит применение в холодильном деле, для производства азотной кислоты, в содовом и других производствах. Большое количество аммиака перерабатывается также в сернокислый аммоний — ценное азотистое удобрение.

125. Ванадий вместо платины

До сих пор для производства контактной серной кислоты в качестве катализатора применялась главным образом драгоценная платина. На контактной установке Константиновского химкомбината имени Сталина в конце 1932 г. был сдан в эксплуатацию первый ванадиевый катализатор, полностью заменяющий платиновый. Катализатор составлен группой работников Одесского научно-исследовательского института под руководством тов. Борецкого.

Ванадиевый катализатор имеет большие преимущества перед платиновым. Контактное окисление серной кислоты доходит при нем на Константиновском заводе до 95% (на 2—3% больше, чем при платине). Он проще и дешевле платинового в 2½ раза. Поэтому его применение удешевит производство контактной серной кислоты, которая, как тебе может быть известно, обходится дороже камерной.

О производстве контактной серной кислоты ты можешь подробно узнать из книжки И. Кузьминых, Контактное производство серной кислоты, ГНТИ, 1931 г.

126. Золото из меди

Не подумай, что я открою тебе сейчас какой-нибудь алхимический секрет превращения меди в золото. Этого не умели делать никакие алхимики, не умеем этого делать и мы. Но... тем не менее золото из меди мы получаем, только конечно не из чистой меди, а из так называемой черной меди.

Черная медь — это продукт выплавки меди из руд, содержащий различные примеси, в числе которых есть железо, сера, никель, свинец, мышьяк и др., а также золото и серебро. Большинство из этих примесей затрудняет механическую обработку меди и повышает ее сопротивление электрическому току (вспомни в связи с этим, что медь является наиболее употребительным материалом для изготовления электрических проводов!). Поэтому-то черную медь приходится освобождать от примесей, очищать, рафинировать. Если при этом задаться целью извлечь из нее благородные

металлы, то единственным способом рафинирования будет электролиз.

При электролитическом рафинировании из черной меди отливаются пластины весом в 150—270 кг, которые служат в качестве анодов (положительных полюсов), а катоды (отрицательные полюсы) делаются из листов чистого металла. Аноды и катоды погружаются в ванну с раствором медной соли, например медного купороса. При пропускании постоянного электрического тока медь с анодов растворяется, а на катодах, наоборот, осаждается металл из раствора. При этом условия процесса подбираются так, что на катодах выделяется чистая медь, а все примеси осаждаются на дно ванны в виде так называемого шлама. Вот при переработке этого-то шлама из него и извлекается золото и серебро. Содержание этих металлов может быть довольно значительным; например на нашем Кыштымском заводе шлам содержит 3% золота и 30% серебра. Таким путем и добывают «золото из меди».

Подробнее о рафинировке меди прочти в книжке И з г а р ы ш е в а, Электрохимия в основной химической промышленности и металлургии, Гиз, 1929 г.

127. Пирамиды, называемые конусами

Такие пирамиды употребляются для определения высоких температур в заводских, главным образом керамических, печах. Это трехгранные пирамидки высотой 4—5 см и около 1,5 см в стороне треугольного основания.

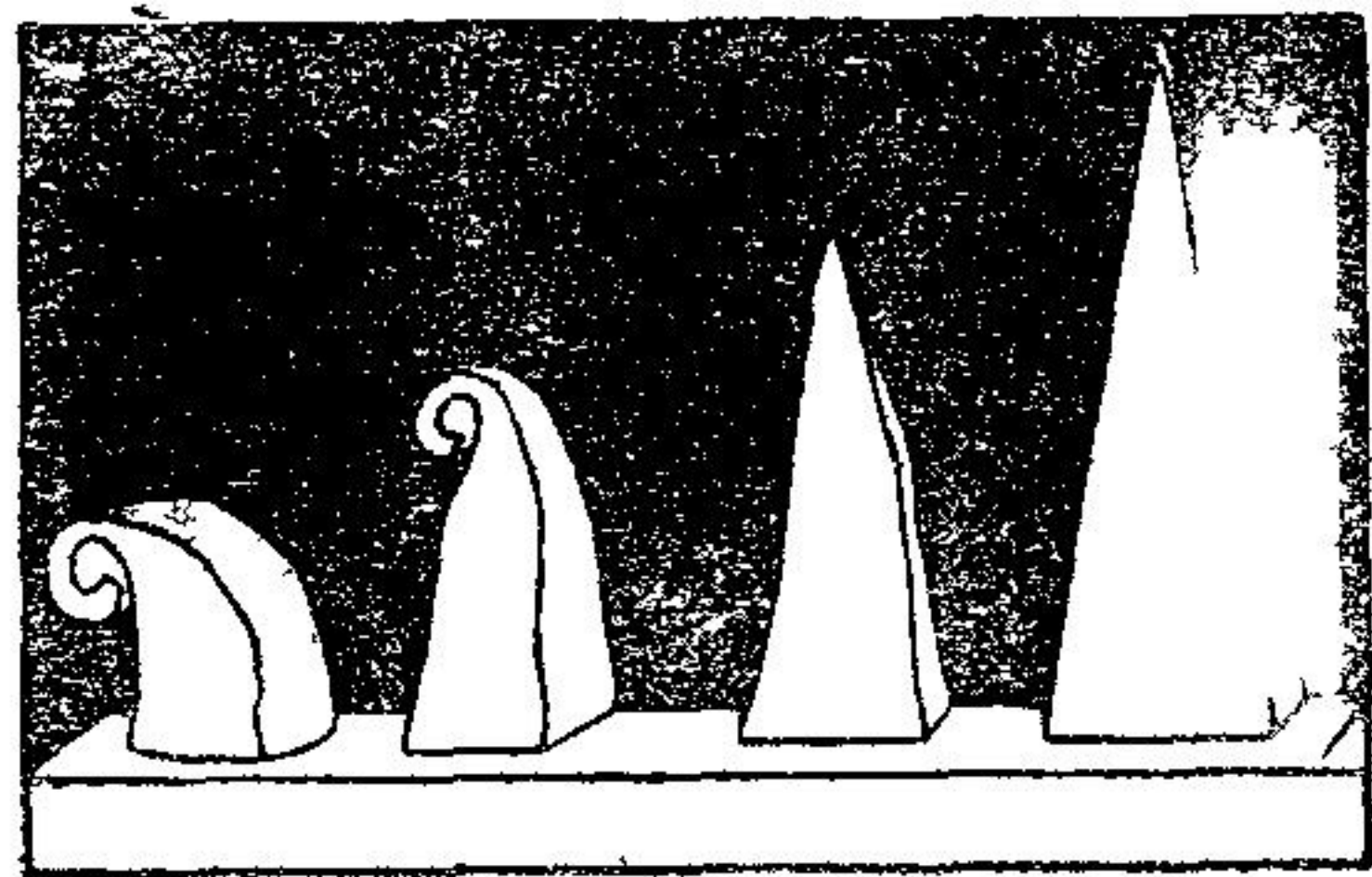


Рис. 10. Конусы Зегера

Делаются они из смеси полевого шпата, кварца, каолина и других веществ, причем пропорции составных частей подбираются так, чтобы смесь в каждом случае имела определенную температуру плавления. Называются эти пирамидки по имени немецкого химика-керамиста Зегера—к о н у с а м и З е г е р а. При этом изготавливается целый набор конусов (несколько десятков) с различными номерами, соответствующими температурами плавления от 600 до 2000°.

Работают с конусами Зегера так. В печь против смотровых окошечек помещают ряд конусов соответствующих номеров, вмазывая их основаниями в огнеупорную подставку. Когда они, размягчаясь от нагревания, начинают плавиться и сгибаться, касаясь своей вершиной основания, то значит желательная температура нагрева печи достигнута (рис. 10).

У нас в СССР конуса Зегера изготавливает Ленинградский фарфоровый завод имени М. В. Ломоносова.

128. Польза от никотина

Если тебя спросят, вреден ли никотин, то ты конечно ответишь, что это — сильнейший яд, одна капля которого способна вызвать сильнейшее отравление, иногда оканчивающееся смертью, и т. д. и т. д.

А я тебе на это скажу, что никогда не следует спешить отвечать на вопрос, поставленный в такой общей форме, ибо такая постановка вопроса вообще бессмысленна. Твой ответ был бы правилен, если бы тебя спросили, вреден ли никотин для организма человека. В этом случае он безусловно вреден, а потому нужно бороться с курением и т. д. Но вот у нас в СССР в числе новых производств ставится и производство никотинсульфата, а также очень похожего на него по свойствам другого вещества — анабазинсульфата. Почему же мы ставим это производство? Очевидно потому, что ожидаем от него какой то пользы, а отнюдь не вреда.

Польза же никотина для нас заключается вот в чем. Он является прекрасным средством для борьбы с многими вредителями сельского хозяйства — всевозможными сосущими насекомыми и малоподвижными голыми личинками, поедающими части растений. Применяется он либо в растворе для опрыскиваний, либо в виде табачного дыма. Между прочим табачным дымом борются также с зимующими в подвалах малярийными комарами.

Значит, никотин для нас может быть и вреден и полезен, — все зависит от конкретных условий его применения. И это верно не только по отношению к никотину, а и по отношению ко всем другим вещам. Все вещи нужно рассматривать в их связи друг с другом, в их взаимодействии, только тогда можно правильно понять и каждую вещь.

129. Жир из пота

Хотя это вещество в технике называют шерстяным жиром (а также жиропотом, овечьим потом, а в очищенном виде — ланолином), но, строго говоря, с химической точки зрения это не жир, а вещество, промежуточное между жирами и восками. Добывают его из овечьей шерсти, промывая последнюю сначала водой, а потом извлекая из шерсти это вещество летучими растворителями или, чаще, растворами щелочей. В сыром виде шерстяной жир представляет темнобурюю жидкость с сильным неприятным запахом («пахнет козлом»). После очистки он образует бледно-

58. Как очистить яйцо, не разбивая скорлупы?
59. Как потушить огонь горящей серой?
60. Какая известь пахнет хлором?
61. Как из двух обычных лекарств, которые должны быть в каждой домашней аптечке, можно сделать сильное взрывчатое вещество?
62. Всегда ли правильна пословица: «нет дыма без огня»?
63. Из каких совершенно сухих веществ легко получить воду, не сжигая их?
64. Как сделать слепок с монеты с помощью серы?
65. Как получить сильное охлаждение, смешивая серную кислоту с водой?
66. Какую вполне исправную склянку нельзя заткнуть одной пробкой?
67. Какую кислоту нельзя хранить в стеклянной посуде?
68. Как забить гвоздь в доску при помощи ртути?
69. Смесь каких газов опасно выставлять на солнце?
70. Как зажечь спиртовую лампочку без огня?
71. Какую жидкость можно заставить моментально застыть, причем она не только не охладится, но даже нагреется?
72. Урожай каких растений не повышается при применении азотных удобрений?
73. Какое химическое сходство между песком и аметистом?
74. Ты знаешь, что есть газы, которые заставляют человека плакать, чихать и т. п. А какой газ располагает человека к смеху?
75. Какой цвет не выносят вредители виноградных лоз?
76. Какие металлы можно зажечь бромом?
77. В каком воздухе резина быстро становится хрупкой, как стекло?
78. Какие ядра, несмотря на огромную быстроту полета, неспособны пробить даже тонкую свинцовую пластинку?
79. Вес каких молекул выражается в граммах?
80. Какая единственная кислота самостоятельно растворяет золото?
81. Какой водород пахнет чесноком?
82. Как зажечь свечу без огня?
83. Чем отличается минеральный чамелеон от всех других?

желтую густую мазь со слабым запахом и в таком виде чаще всего называется л а н о л и н о м.

Ланолин не изменяется на воздухе, является неподходящей средой для размножения бактерий и легко смешивается с различными веществами, почему он широко применяется в медицине для составления лекарственных мазей, а в косметике — для помад, мыла и т. п. В шерстопрядении жиропот входит в состав смесей для намасливания шерсти; его применяют также в производстве колесных мазей и машинных масел.

С одной овечьей шкуры в среднем получается около 600 г шерстяного жира.

130. Маргарины без олеомаргарина

«Маргарин», «маргариновый» — эти слова имели у нас не так давно какой-то презрительный оттенок, их употребляли, когда хотели указать на недоброкачественную подделку. Такую худую славу доставили маргарину наши довоенные предприниматели, выпускавшие под этим именем на рынок крайне подозрительные и действительно недоброкачественные продукты. Но теперь, когда мы построили в Союзе ряд крупных маргариновых заводов и на опыте убедились в отличных качествах выпускаемой ими продукции, когда мы познакомились ближе с тем, как и из чего производится маргарин, — мы знаем, что это ценный, вполне доброкачественный и полезный пищевой продукт.

Ты конечно интересовался производством маргарина и, наверное, ответил на поставленный вопрос. Если же нет, то я напому тебе, что такое олеомаргарин. Это — полужидкая часть, получаемая из топленого говяжьего сала после отпрессования из него стеарина. А маргарин, как ты должен знать, вырабатывается из животных жиров или из смеси животных и растительных жиров, или наконец из одних только растительных жиров. Ясно, что в тех сортах маргарина, которые вырабатываются только из растительных жиров, олеомаргарина быть не может.

131. «Выдразнивание» олова

Этим оригинальным техническим термином обозначают один из способов, применяемых при очистке сырого олова от примесей. При «выдразнивании» олово расплавляют в особом чугунном сосуде. После этого в жидкий сильно нагретый металл погружают шесты из сырого свежесрубленного дерева. При соприкосновении сырого дерева с расплавленным металлом выделяется большое количество водяных паров и газообразных продуктов разложения, что способ-

случает энергичному перемешиванию металла и соприкосновению всех его частей с кислородом воздуха. При этом примеси окисляются и собираются наверху в виде пористой массы, которую легко удалить.

132. Отбелка черным

Наливаю в химический стакан красного вина, всыпаю туда пару щепоток так называемого «животного угля» и некоторое время при постоянном помешивании кипячу. Затем горячий раствор фильтрую. Ты с удивлением замечаешь, что сквозь фильтр проходит бесцветная, совершенно прозрачная жидкость. Попробовав ее на вкус, ты удостоверись, что это все-таки вино.

Всякий пористый уголь обладает большой способностью поглощать, задерживать в себе красящие и пахучие вещества. Но особенно сильна эта способность у животного угля, приготовляемого обжиганием костей, крови, рога и т. п. Наибольшее значение среди разных сортов этого угля имеет костяной уголь, получаемый обжиганием костей животных после их обезжиривания. Он хорошо задерживает не только пахучие и красящие органические вещества, но и большинство минеральных веществ. Вот поэтому то его широко применяют и в производстве сахара-рафинада.

Для получения рафинада сахарный песок растворяют в горячей воде. Если ты попробуешь приготовить таким путем из песка густой сироп, то увидишь, что он всегда будет окрашен в желтоватый или даже бурый цвет. Чтобы этот цвет не получил и рафинад, сахарный раствор фильтруют на заводах через фильтры с костяным углем. Последний поглощает не только окрашивающие вещества, но и оставшиеся еще в песке примеси так называемый «несахар». Вот каким путем с помощью черного угля получают белый сахар.

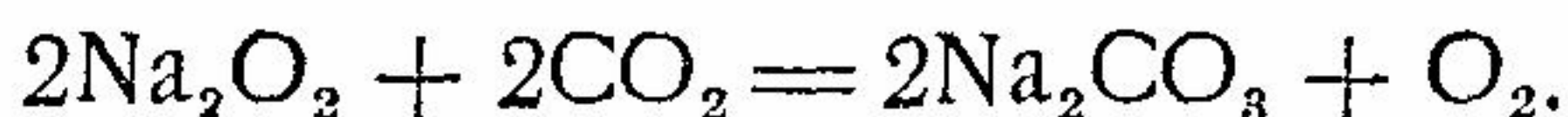
В последнее время костяной уголь в сахарном производстве начинают заменять активным углем, о котором нам еще придется поговорить.

133. Оксилит и оксиликвит

Путаницу этих названий приходится встречать и в литературе, чаще всего популярной, между тем как путать их отнюдь не следует.

Оксилитом называются препараты, главной составной частью которых является перекись натрия Na_2O_2 . Обычно она смешивается с перекисью калия или хлорной известью с добавкой некоторых других веществ. Применяется оксилит как препарат, легко поглощающий углекислоту в при-

сутствии влаги и выделяющий одновременно свободный кислород:



Оксилитом поэтому пользуются для очищения насыщенного углекислотой воздуха в подводных лодках, для наполнения спасательных и пожарных кислородных приборов и т. п. В лабораториях его можно использовать как средство для получения кислорода. Если тебе когда-нибудь придется иметь дело с оксилитом, то помни, что его следует держать в большой чистоте. Органические и другие легко окисляющиеся примеси сообщают ему взрывчатые свойства и способность к воспламенению.

О к с и л и к в и т — это взрывчатое вещество, представляющее собой пористый углеродистый материал (уголь, сажа, опилки и т. п.), пропитанный жидким кислородом или жидким воздухом, из которого испарилась большая часть азота. Применяется он для подрывных работ и обычно готовится тут же непосредственно перед производством взрыва. Для взрывания оксиликвита применяют электрический запал, в котором два провода соединены мостиком из тонкой проволоочки. При пропускании тока мостик раскаляется, запальная масса взрывается и передает взрыв наполняющему патрон оксиликвиту.

Главное преимущество этого взрывчатого вещества — полная безопасность в обращении не только при зарядке, но даже и после взрыва. Если патрон почему-либо не взорвался, то через 30—40 мин. весь кислород из него испарится, и тогда не опасаясь взрыва, его можно спокойно разбирать взорванную породу. Кроме того оксиликвит обходится дешевле динамита, по силе же взрыва почти не уступает ему.

У нас оксиликвит широко применялся на подрывных работах на Днепрострое.

134. Электрон

В первый момент после прочтения этого вопроса ты был, вероятно, озадачен. Как же так, в самом деле? Электрон — это мельчайшая частица отрицательного электричества... как он может быть нейтральным?

Электроны конечно не нейтральны и не могут быть нейтральны. Но, задавая этот вопрос, я имел в виду вовсе не эти электроны. И ты, вероятно, вспомнил, что есть в технике сп л а в, называемый электроном, который может конечно обладать электрическим зарядом и может быть нейтральным.

Электрон — это сплав магния (90—96%) с цинком (4—7,5%) и небольшими добавками алюминия, меди, марганца.

Он отличается чрезвычайной легкостью (удельный вес всего 1,8) и в то же время прочностью и стойкостью. Главная область его применения — это авиационное и автомобильное строительство, где уменьшение веса частей имеет огромное значение. Кроме того из него начинают делать части текстильных, обувных, типографских, табачных и других машин.

В связи с постановкой в Союзе добычи собственного магния у нас широко разовьется конечно и производство магниевых сплавов типа электрона.

135. В 100 тысяч раз дороже золота!

О солях этого металла нам пришлось уже говорить (см. ответ 88). Промышленные месторождения радия очень немногочисленны (у нас в СССР такое есть в Тюя-Муюне — в Ферганской области), содержание радия в них крайне незначительно, потому добыча радия обходится чрезвычайно дорого. Достаточно сказать, что супругам Кюри — ученым, впервые открывшим радий, пришлось переработать почти 10 тыс. кг радиевой руды, чтобы получить несколько граммов соли радия. Немудрено поэтому, что мировая добыча радия составляет всего несколько десятков граммов в год, и цена радия за одну тысячную грамма его, содержащегося в солях, стоит теперь примерно в 140—150 золотых рублей. Перед войной же и во время войны радий ценился даже вдвое выше этой суммы! У нас в СССР радий получает завод редких элементов в Москве.

136. Потопленный груз

Лет сто тому назад почву под культурные растения удобряли почти исключительно навозом. В густо населенных странах, где ощущалась уже земельная теснота, где почва была сильно истощена, а навоза для ее удобрения не хватало, нужды с.-х. производства поставили перед наукой задачу найти другие действительные способы борьбы с истощением почвы. И вот, в 1840 г. немецкий химик Юстус Либих выпустил в свет книгу «Химия в приложении к земледелию», в которой он на основании собственных опытов горячо настаивал на необходимости выработки и применения искусственных минеральных удобрений. В 1841 г. по почину Либиха в Англии была построена первая суперфосфатная установка, а в 70-х годах прошлого века начали производить калийные удобрения. Наряду с этим стало развиваться и применение чилийской селитры в качестве азотистого удобрения. Сравни со всем этим год прибытия в Гамбург первого груза чилийской селитры и вспомни, что благодаря

своему свойству притягивать влагу из воздуха она непригодна и для производства пороха. Понятно тебе теперь, почему на этот груз не нашлось покупателей?

137. Ценный ил

Этот ил нужно искать не в морях или реках, не в озерах или болотах, а на... сернокислотных заводах. Когда там в колчеданных печах сжигают серный колчедан с целью получения из него сернистого газа, то из печей выходят газы, сильно загрязненные пылью колчедана. В каждом кубическом метре их содержится 2—4 г этой пыли. Газы надо очистить, иначе сильно затруднится, а то и вовсе сделается невозможной их дальнейшая переработка. С этой целью их из трубы направляют в выложенную из кирпича пылевую камеру (рис. 11), внутри которой находится ряд горизонтальных железных листов. Попадая из сравнительно узкой трубы (справа) в широкую камеру, газы расширяются, идут поэтому здесь медленно и при прохождении между железными листами оставляют содержащуюся в них пыль. По выходе из пылевой камеры содержание пыли в газах падает до 0,6—0,8 г в 1 м³. Остальная пыль оседает в конце концов в свинцовых камерах в виде так называемого камерного ила.

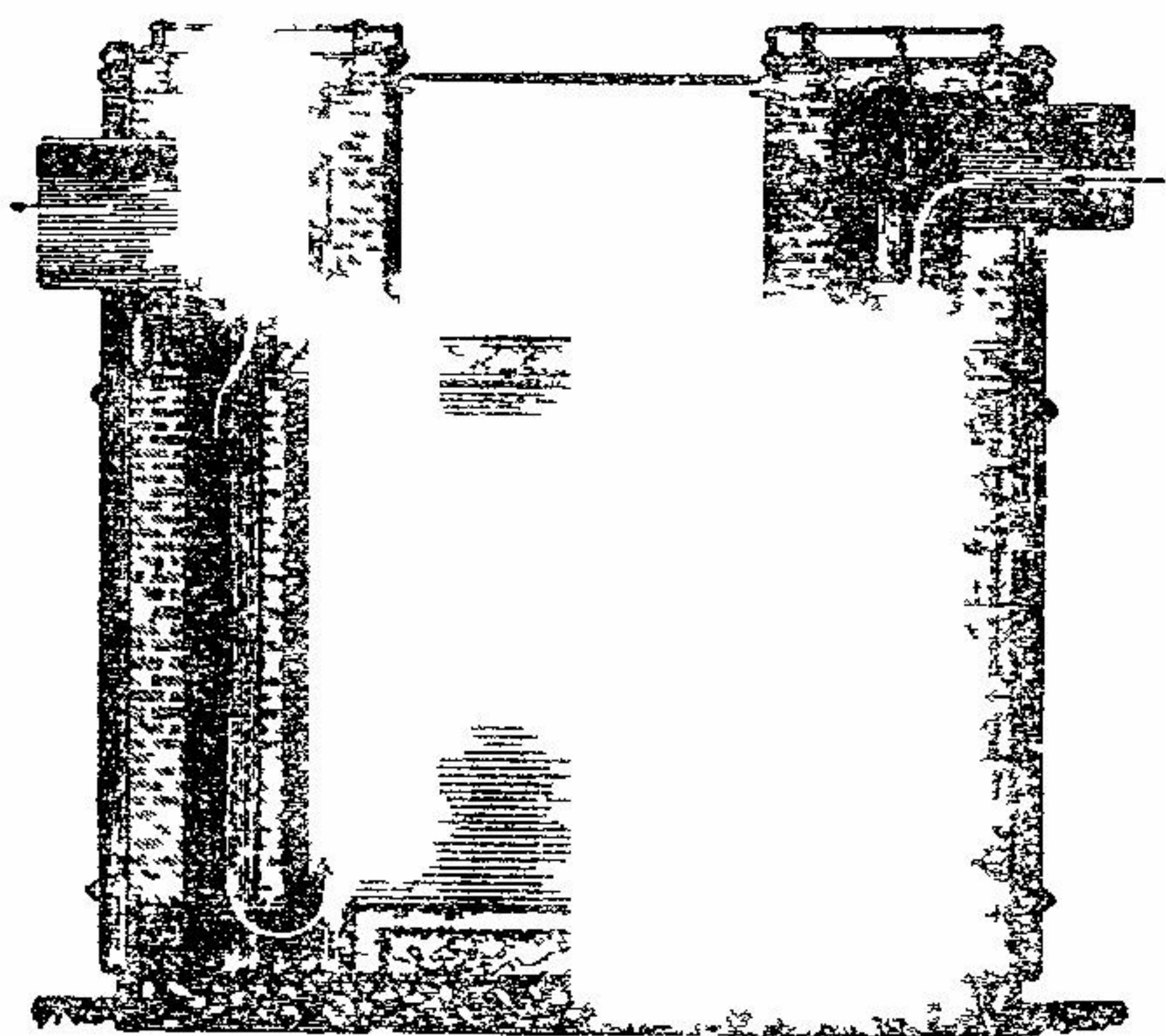


Рис. 11. Пылевая камера.

Вот из этого-то ила, а также из осевшей в пылевых камерах пыли добывают попутно селен и теллур.

Немного их здесь, — всего 1—2%, почему добывание обходится дорого, и процесс часто оказывается невыгодным. А между тем применение селена и теллура с каждым годом расширяется. Селен например, использованный для вулканизации каучука (вместо серы) или для пропитки хлопчатобумажной ткани, сообщает им известную огнестойкость. Он превосходно обесцвечивает стекло, окрашенное солями железа. В Америке селен применяется как катализатор при получении газolina из керосина. Его употребляют также в фотографии, в некоторых сигнальных аппаратах и т. п. Недаром мировая выработка селена, составлявшая до войны всего 10—15 т в год, теперь достигает уже нескольких сот тонн. Получил промышленные применения также и теллур.

Как же удешевить добычу селена из ила?

Эту задачу разрешила советская наука. Химический институт им. Карпова разработал способ переработки ила, при котором из него одновременно с селеном и теллуром получается еще необходимый для промышленности уксуснокислый свинец. Этот способ, проверенный в заводском масштабе, значительно удешевляет добычу селена из ила.

138. Вулканизация

В сухую погоду ты об этой обуви не вспоминаешь, но зато очень ценишь ее во время хмурой слякотной осени или ранней весной, когда все кругом покрыто лужами от тающего снега. Галоши — вот обувь, в выделке которой важное участие принимает сера.

Главнейшим материалом для выделки галош служит, как тебе известно, каучук. Но что было бы если бы твои галоши сделать из сырого каучука? Зимой слой каучука становился бы на них твердым, хрупким, растрескивался бы. Летом он, наоборот, размягчался бы, становился клейким. Попал бы на галоши керосин, бензин, скипидар, — каучуковый слой в них растворился бы. Сырой каучук мало эластичен, изменяется от температуры, поддается действию многих растворителей. Для того чтобы уничтожить эти недостатки, улучшить его качества, сырой каучук подвергают процессу вулканизации.

Способов вулканизации существует несколько, но все они основаны на действии серы в той или иной ее форме. Холодная вулканизация производится при помощи полухлористой серы S_2Cl_2 или сернистого газа SO_2 и сероводорода H_2S . Горячая вулканизация достигается погружением изделий в расплавленную серу. После такой обработки каучук становится нерастворимым, и эластичность его значительно увеличивается. Для вулканизации галош последние покрываются особым лаком, содержащим серу, и затем помещаются в хорошо прогретые вулканизационные котлы, где нагреваются в течение 3,5—4 час. до $130—140^\circ$.

139. Кислота из воздуха

Что нужно для производства бездымного пороха?

Азотная кислота, так как с ее помощью такой порох готовится из клетчатки.

Что нужно для производства нитроглицерина, пикриновой кислоты и огромного большинства других современных взрывчатых веществ?

Азотная кислота.

Из чего готовилась до сравнительно недавнего времени азотная кислота?

Из натриевой селитры, почти монопольным поставщиком которой для всего мира была республика Чили.

Отрезанная от Чили во время войны Германия не получала чилийской селитры. И она не могла бы вырабатывать тех огромных количеств азотной кислоты, которые необходимы для ведения войны, если бы... если бы к тому времени не было освоено производство азотной кислоты из воздуха. Необъятные океаны воздуха заменили чилийскую селитру. И к 1918 г., после 3,5 лет войны, Германия производила уже больше 2 млн. т азотистых веществ из воздуха.

Этот опыт широко учли другие империалистические государства.

«Есть еще одна отрасль (промышленности), которая не охвачена кризисом. Эта отрасль — военная промышленность. Она все время растет, несмотря на кризис» (Сталин, Политотчет ЦК XVI партийному съезду).

Сейчас весь мир покрыт мощными азотными установками. Американская азотная промышленность за последние 5—6 лет увеличила свою мощность примерно в 20 раз, французская и бельгийская — в 4 раза, английская — в 2 раза, Польша — почти в 10 раз и т. д. Само собой разумеется, что в целях обороны страны и защиты завоеваний революции мы не должны забывать и о нашей советской азотной промышленности, которая имеет для нас важнейшее значение и в деле мирного строительства социализма — для снабжения нашего сельского хозяйства ценными азотными удобрениями.

О способах связывания азота воздуха много интересного можешь узнать из книжки К о г а н а, Воздух — источник сырья, Гиз, 1927 г.

140. Поташ из угля

Ты, может быть, находишься в недоумении? Ведь уголь обычно состоит главным образом из углерода, а поташ — это калиевая соль угольной кислоты K_2CO_3 . Как же можно добыть поташ из угля? Вероятно, к нему добавляют при этом какое-нибудь соединение калия?

Нет, ничего не добавляют. Материалом для добывания поташа может служить п а т о ч н ы й (бардяной) уголь, который сам по себе содержит уже 40—50% поташа.

Но, может быть, ты не знаешь, что такое паточный угль?

Он получается из так называемой б а р д ы — остатка после извлечения из патоки сахара или переработки ее путем сбраживания на винокуренном заводе. Барду выпари-

вают, а затем прокаливают в пламенных печах, после чего и получается бардяной, или паточный уголь. Его выщелачивают горячей водой и полученный раствор уваривают, удаляя менее растворимые соли, например хлористый и сернокислый калий, углекислый натрий и др. После их отделения раствор выпаривают досуха и выделившийся поташ прокаливают. Он содержит до 95% K_2CO_3 .

141. Сера из сосны

Здесь опять может спутать технический термин. Та «сера», которая добывается из сосны, ничего общего не имеет с тем веществом, которое химик называет серой.

В лесу стоят могучие сосны. Среди них ходят рабочие и делают особой формы надрезы. Они производят так называемую «подсочку». Из надрезов каплями начинает выделяться бесцветная, прозрачная липкая жидкость с довольно приятным ароматическим запахом. Она стекает в специально подвешенные под надрезами сосуды. Эта жидкость называется живицей, терпентином и представляет собой раствор твердой смолы — канифоли — в эфирном масле — скипидаре.

Если оставить живицу продолжительное время на открытом воздухе, то ее летучая часть будет постепенно испаряться и останется почти твердая желтая масса — «сера». Такую «серу» добывали у нас в довоенное время, да и го в сравнительно небольших количествах (около 2 000 т), в некоторых северных районах.

Но ведь при перегонке живицы и серы получают терпентинное масло и канифоль. И в то время как живица может дать до 20 и больше процентов терпентинного масла, «сера» содержит его только 6—9%. Поэтому теперь, когда мы мощно развиваем советскую лесохимическую промышленность, мы принимаем все меры для того, чтобы вместо «серы» иметь хорошую живицу. Наша живица содержит 12—20% терпентинного масла и 65—73% канифоли (остальное приходится на долю воды и сора).

Ты конечно хотел бы узнать подробнее о получении и переработке живицы, а также вообще о лесохимической промышленности?

Тогда прочти увлекательно изложенную книжку У а й з, Сокровища леса, Гиз, 1929 г.

142. Несъедобная мука, которая дает хлеб

Эта мука дает хлеб не в прямом, а в переносном смысле слова. Теста приготовить из нее нельзя, но если ее рассыпать по полю, то она значительно увеличит плодородие

почвы, а значит — и урожай засеянных на нем хлебных злаков. Это — ф о с ф о р и т н а я м у к а.

Фосфориты — минералы беловатого, сероватого, желтоватого или бурого цвета. Главной составной частью их является фосфорнокислый кальций — $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$. У нас в Союзе наиболее богатые залежи этих минералов находятся между реками Камой и Вяткой, в Центрально-черноземной области, в Средней Азии и в других местах. Фосфориты разбивают, перемалывают на особых мельницах и таким путем получают фосфоритную муку. Она содержит 25—35% фосфорной кислоты и служит хорошим удобрением для торфянистых, подзолистых, болотистых почв, которые благодаря своей кислотности ускоряют усвояемость фосфорной кислоты. На других же почвах, особенно на песчаных или известковых, она действует слабо. Происходит это от того, что здесь фосфорная кислота очень плохо переходит в раствор и следовательно плохо усваивается растениями.

Но тут на помощь приходит химия. На химических заводах фосфорит обрабатывают серной кислотой. От действия кислоты он переходит в новое вещество — суперфосфат, который растворяется в воде. Суперфосфат пригоден для таких почв, где не действует фосфоритная мука. Впрочем о суперфосфате мы поговорим немного дальше.

Другой мукой, увеличивающей урожай, является к о с т я н а я м у к а, которая тоже содержит фосфорнокислый кальций. Ее готовят дроблением и размолотом обезжиренных костей животных. У нас в Союзе производятся десятки тысяч тонн костяной муки.

Подробнее об этих видах фосфорнокислых удобрений можно прочесть в книжке А д р и а н о в а, Химия в сельском хозяйстве, Гиз, 1928 г.

143. Термит

Термит — вредное насекомое, часто неправильно называемое «белым муравьем». Водится оно в жарких частях Африки, Америки, Австралии, а также в Южной Европе и у нас в СССР — в Туркестане. Некоторые виды термитов возводят из глины громадные прочные постройки до 5 м высоты. Попадая в человеческое жилище, термиты грызут и разрушают одежду, мебель, целые постройки.

В химии термитом называют смесь порошка алюминия (25% по весу) с окисью железа (75%). Если в такую смесь положить перекиси бария, вставить в последнюю ленту магния и зажечь ее, то горение передается алюминию, который быстро сгорает за счет кислорода окиси железа. При этом развивается очень высокая температура (до 3000°), и

выделяется металлическое железо в расплавленном виде. Обычно для зажигания термита применяют особые запалы, содержащие порошок магния в смеси с бертолетовой солью, хлорнокислым калием или перекисью бария.

С помощью термита можно выплавить тугоплавкие металлы из их соединений (например хром, марганец). В технике он применяется для сварки металлов. С его помощью облегчается борьба с полярными льдами (такие опыты успешно проводились у нас в СССР) и т. д. В военном деле термит служит для наполнения зажигательных снарядов. Такие снаряды воспламеняются при ударе о препятствие и особенно пригодны для вызывания пожаров, так как термит действует не только на горючие материалы, но способен прожигать насквозь даже железные покрытия.

144. Оживление угля

Оживить можно только то, что раньше было живым и в чем сохранилась хоть искра жизни. Но как же можно оживить уголь?

Это опять-таки только технический термин, который не надо понимать буквально.

Нам уже приходилось говорить о костяном и вообще о животном угле. И ты помнишь, что такой уголь применяется в некоторых производствах как прекрасное поглощающее средство для красящих и пахучих веществ. Но дело в том, что поглощающая способность такого угля конечно ограничена. В конце-концов животный уголь насыщается поглощаемым веществом и утрачивает свою поглощающую способность. Что с ним теперь делать? Выбросить?

Нет, его можно использовать вновь. Для этого нужно только освободить его поры от поглощенного вещества, восстановить поглощающую способность угля, регенерировать его. Вот этот-то процесс регенерации и называют в технике «оживлением» угля. Производится оживление путем прокаливания, обработкой перегретым до 600—700° паром, различными растворителями и т. п.

145. Частицы шлака в мозгу

Во избежание недоразумений заранее договоримся, что мы как химики под частицами в данном случае подразумеваем только молекулы и атомы, а не кусочки шлака, хотя бы и мельчайшие.

Атомы какого же шлака имеют много шансов попасть в наш мозг?

84. Без какого белого металла растение не будет зеленым?

85. Какой газ является лучшим проводником электричества среди всех других?

86. Как сделать, чтобы красная бумага горела красным пламенем, а зеленая — зеленым?

87. В каких мельницах перемалывают и жидкости?

88. Соли какого металла опасно носить в кармане, хотя бы они и были отлично закупорены в стеклянной баночке?

III. Знаком ли ты с органической химией?

89. Какой газ, отнюдь не принадлежащий к числу боевых отравляющих веществ, тем не менее является иногда причиной гибели сотен человеческих жизней?

90. Сколько воды образуется при сгорании керосина — меньше или больше, чем весил сгоревший керосин?

91. Какой воск пахнет керосином?

92. Каким желто-бурым веществом можно окрасить крахмал в синий цвет?

93. Какой газ называют маслородным, и отчего?

94. Как зажечь спичкой кусок сахара, чтобы он сгорел с пламенем?

95. Из какого вещества можно приготовить и нежную косметику и динамит?

96. Какое серебро нужно хранить с величайшими предосторожностями?

97. Иногда говорят, что «без фосфора нет мысли». Отчего?

98. Родановая кислота HSCN представляет собой бесцветную жидкость. Между тем ее название происходит от древнегреческого слова «родон», по-русски означающего «роза». Не догадаешься ли, отчего ее так называли?

99. Какой ртутью при неосторожном обращении легко покалечить себя и других?

100. Какими солями хорошо всегда пользоваться при умывании?

101. После какой зелени саранча уж не трогает никакой другой?

102. Какой природный сахар не встречается в растениях?

103. Какие кислоты часто бывают необходимы в темноте?

104. В какой вате много азота?

Вспомни, какое значение имеет для мозговой и нервной ткани фосфор. Вспомни, что фосфор должен быть обязательной составной частью нашей пищи. Вспомни, что в хлебе, который мы едим, тоже содержится немного фосфора. А теперь припомни кое-что о металлургии железа, которую ты в общих чертах должен знать из курса химии.

Чугун, добытый из железных руд, содержащих фосфор, нельзя перерабатывать в сталь обычным способом. Фосфор при выплавке перейдет из чугуна в сталь и сделает ее хрупкой, непригодной для поделок. Поэтому чугуны с примесью фосфора перерабатывают в конверторах, облицованных доломитом (минерал, состоящий из смеси углекислого кальция и магния). При плавке фосфор поглощается отчасти облицовкой, а отчасти известью, некоторое количество которой вводят в конвертор во время плавки. Поэтому шлаки, удаляемые из конвертора после плавки, содержат фосфор.

Способ переработки фосфористого чугуна изобретен английским инженером Томасом, почему и шлак, о котором мы говорим, называется т о м а с о в ы м ш л а к о м. Он содержит в среднем 10—20% фосфорной кислоты и в измельченном виде применяется как фосфорное удобрение под озимые хлеба и многолетние травы. Надеюсь, что теперь ты сам представишь себе тот путь, которым атомы фосфора из томасова шлака могут попасть в твой мозг.

146. Соломка с солью

Если на кончике этой соломки нет бертолетовой соли (смешанной с другими веществами), то ты с досадой бросаешь ее на пол и вытаскиваешь другую. Я говорю о спичечной соломке, — так называют в технике спичечные палочки. Готовят ее из мягкого прямослойного дерева (лучшее — осина) на особых машинах. Хорошо высушенная соломка поступает затем на машину, которая окунает кончики палочек сначала в расплавленный парафин, а потом в зажигательную смесь. Непременной составной частью этой смеси является б е р т о л е т о в а соль KClO_3 . Кроме того в ее состав входят хромпик, перекись марганца, сера и т. п., а также вяжущие вещества. При трении спички о боковую поверхность спичечной коробки, намазанную составом, содержащим красный фосфор, последний вспыхивает и воспламеняет зажигательную смесь спичечной головки. Богатая кислородом бертолетова соль (а также перекись марганца и т. п.) энергично окисляет серу и другие горючие вещества, входящие в состав смеси, от которых загорается затем и соломка. Таким образом зажигаются современные безопасные спички.

147. Молоко, очень богатое углеводом

Углевод, а именно — молочный сахар, есть конечно и в обыкновенном молоке, но его там всего 4—5%. В том же молоке, о котором идет речь, углевод составляет по весу около 40%. Это — крахмальное молоко, первый продукт, который готовится при производстве патоки.

Сырьем для производства патоки служит крахмал, обычно картофельный. Разбалгывая его в воде, готовят «крахмальное молоко», которое потом подвергают неполному гидролизу (осахариванию) при помощи серной или соляной кислоты. После очистки и уваривания образовавшегося продукта получается патока, представляющая собой жидкий сахарный сироп, широко применяемый в кондитерской промышленности. Употребляется она или в чистом виде, или в смеси с обыкновенным сахаром, причем особенно ценится ее способность повышать растворимость последнего, т. е. задерживать его кристаллизацию.

148. «Скоромный сахар»

«Богобоязненные» святоши в прежние времена страшно боялись «оскоромиться» в постные дни, чтобы не угодить за такой тяжкий грех «к чорту в пекло». Но что, казалось бы, «скоромного» даже с их точки зрения в обыкновенном сахаре?

Вспомнив то, что нам пришлось уже говорить о сахарном производстве, ты может быть догадаешься. Не догадался? Оказывается, их «религиозную совесть» смущал процесс очистки сахарного сока с помощью... животного угля?

Этим религиозным предрассудком широко пользовались в свое время предприимчивые люди. Они готовили из обыкновенного сахарного песка с различными подмесками и красящими веществами кусковой так называемый «постный сахар» и продавали его по повышенной цене. И обе стороны были довольны...

149. Мертвый гипс

Гипс — это минерал, водный сернокислый кальций $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, — как же можно говорить еще о каком-то «мертвом» гипсе?

В технике такое название есть. Получается «мертвый» гипс обжигом обыкновенного гипса при температурах 400—750°. В этом случае он теряет всю свою кристаллическую воду и способен «схватываться» с водой только в присутствии небольших количеств катализаторов. Применяется он в строительном деле для водоупорных и (в значительной

мере) кислотоупорных полов, для изготовления прочных плит и ряда других изделий разного назначения. Название свое этот гипс получил именно потому, что в чистом виде он не схватывается с водой, в то время как гипс, обожженный при более низких температурах, быстро схватывается и твердеет.

150. Активный уголь

Этот уголь тем лучше, чем он холоднее, потому что с повышением температуры его поглотительная способность уменьшается.

Но знаешь ли ты, что такое активный уголь?

Это — древесный уголь, хорошо прокаленный и окисленный при высокой температуре (до $1\,000^{\circ}$) водяным паром или газом, щелочами, кислотами, разными солями и т. п. Благодаря такой обработке способность угля поглощать различные вещества (пары, газы, красящие и пахучие вещества и т. п.) сильно повышается, почему его и называют активным. В технике он применяется для обеспечения растворов сахара (вместо животного угля), спирта, масел и др., для улавливания ценных паров в производствах (эфира, бензина, спирта), в качестве катализатора, в медицине — для поглощения ядов и газов в пищеварительном тракте — и наконец в военном деле — для наполнения противогазовых коробок.

Об активном угле прочти книжки В. Мишина и И. Петрякова, Активный уголь, ГНТИ, 1931 г.

151. Несъедобный бисквит

Бисквиты, изготавливаемые кондитерскими фабриками, — очень вкусная штука. Но этот «бисквит» готовится совсем не на кондитерских фабриках, а на фарфоровых или фаянсовых заводах.

Фарфоровый «бисквит» представляет собой фарфоровое изделие, обожженное, но пористое и не покрытое глазурью. Применяется он главным образом для выделки художественных изделий, которые по внешнему виду напоминают произведения из мрамора. Фаянсовый «бисквит» — это неглазурованный фаянс, который употребляется для гальванических элементов, трубок и т. п.

152. Сурьмяное масло

Употреблять в пищу это «масло» конечно нельзя, — оно очень ядовито. В технике «сурьмяным маслом» называют хлористую сурьму SbCl_3 . Название это она получила еще в XV в. от алхимиков, благодаря своему сходству по внеш-

нему виду с коровьим маслом. Получают сурьмяное масло нагреванием сернистой сурьмы Sb_2S_3 с крепкой соляной кислотой или перегонкой сурьмы с хлорной ртутью. Перегнанный раствор сернистой сурьмы в соляной кислоте называют «жидким сурьмяным маслом». Оба эти «масла» служат для воронения ружейных стволов, для травления серебра и как едкое средство, а также для добывания окиси сурьмы, сурьмяной киновари и других технических и фармацевтических сурьмяных препаратов.

153. Химическая «укупорка»

Если бром опасно укупоривать в железо обычным путем (он «разъедает» железо!), то зато его можно «укупорить» в этот металл другим способом: химически. Так и поступают в технике.

В местах добычи бром обычно превращается в железную соль Fe_2Br_3 с содержанием 80% брома и 20% железа. В таком виде бром для металла не опасен, он уже «насытился» им. Эту соль можно безопасно транспортировать на фармацевтический завод, где из нее приготовят бромистый калий, бромистый аммоний и другие бромистые соединения, применяемые в фотографии и в медицине.

154. Разные цели

Фаянсовые изделия обжигаются в печах два раза. Первый обжиг ведется при температуре около 1200° , а температура второго обжига — на $150—200^\circ$ ниже. Этот последний имеет целью только расплавить и закрепить наносимую на изделия после первого обжига глазурь.

Иначе обстоит дело при обжигании фарфоровых изделий. Здесь после первого обжига, как и при фаянсе, получается пористая масса, так называемый «бисквит». На него затем наносится глазурь, состоящая из тех же составных частей, что и масса, но с добавлением большого количества плавней, и производится второй обжиг при температуре 1400° . При таких условиях глазурь составляет одно целое с массой и черепок получается не пористый, а плотный, спекшийся. Второй обжиг в обоих случаях преследует разные цели, почему он и производится при различных условиях.

155. Флегма

«Флегмой», флегматиком в жизни называют такого человека, который отличается медленной восприимчивостью, неподвижностью, слабой активностью. Он терпелив, хладнокровен, его трудно раздражить, вывести из себя...

В химии «флегмой» называют совсем другое. Взгляни на

рис. 12. На нем изображены аппараты, с которыми ты, может быть, имел дело, если работал в химической лаборатории. Называются они дефлегматорами и применяются при перегонке жидких смесей для облегчения разделения их составных частей в том случае, если последние обладают близкими точками кипения. Предположим, что мы нагреваем

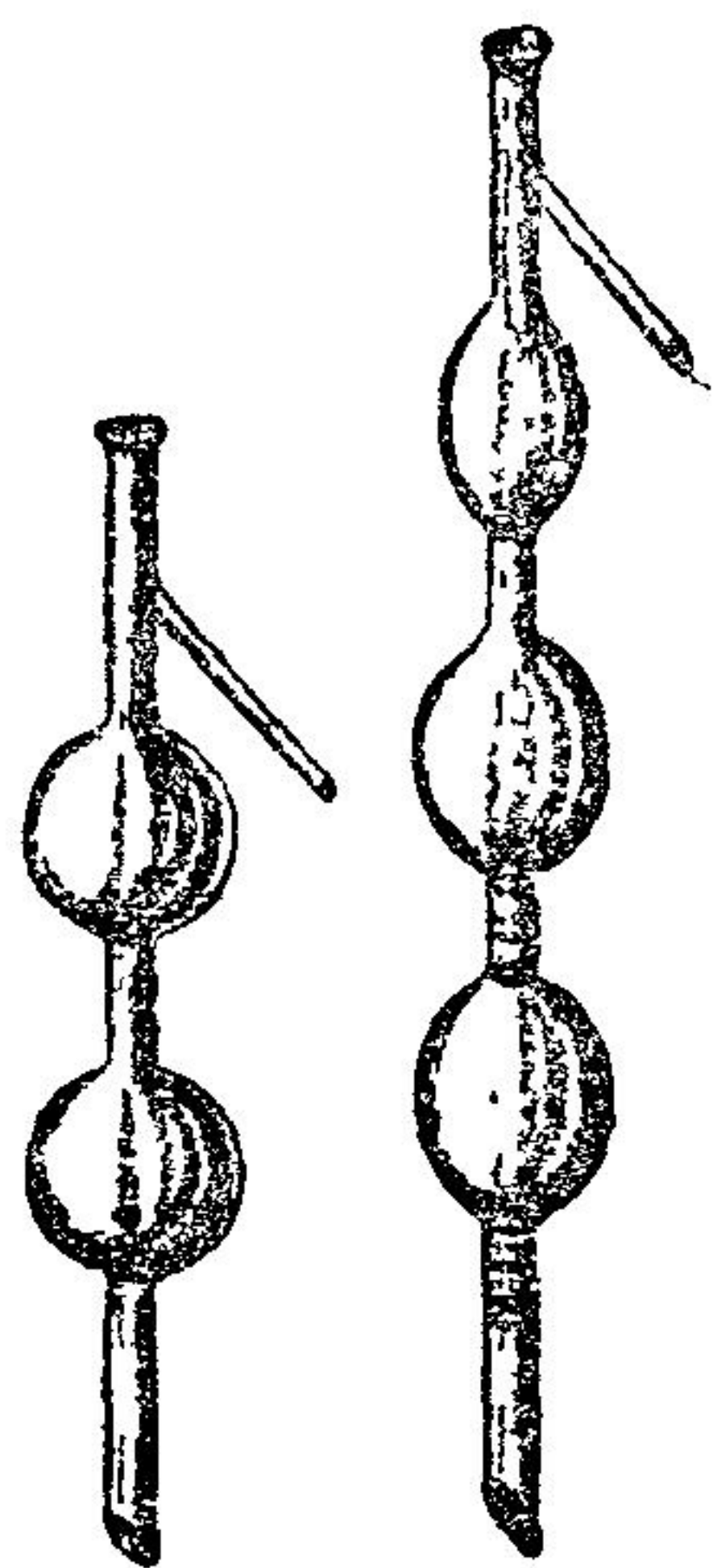


Рис. 12. Дефлегматоры.

такую смесь в колбе, пары из которой поступают в дефлегматор. Большая часть этих паров получалась из жидкости с более низкой точкой кипения, но к ним примешаны также пары и выше кипящей жидкости. В дефлегматоре эти пары охлаждаются воздухом или водой и поэтому частично сгущаются. Каких же паров сгущается больше? — Ясно, что паров той жидкости, которая закипает труднее. А поэтому из верхней части дефлегматора будут выходить очищенные пары первой жидкости, а снизу обратно в колбу будет стекать жидкость, состоящая главным образом из более высоко кипящей фракции. Вот эта-то жидкость, сгущенная в дефлегматоре и стекающая обратно в перегонный сосуд, и называется ф л е г м о й.

156. Краска из насекомого

Почти каждый видел красивую яркокрасную краску кармин, но далеко не всякий знает, что эта краска готовится из самок насекомого — кошенили, живущего на листьях разных пород кактусов, а у нас в СССР — на волчьих ягодах. Кошениль собирают щетками на железные листы и высушивают нагреванием. В одном фунте кошенили содержится около 50 тыс. насекомых. Для выработки кармина мелкоистолченную кошениль кипятят с водой, а потом обрабатывают различными веществами и выпаривают. Из растворов кошенили получают также карминовые лаки, которые готовят осаждением ее отваров солями тяжелых металлов. Применяется кармин как масляная, акварельная и типографская краска, в парфюмерии, а также как безвредная краска для подкрашивания кондитерских изделий, ликеров, наливок и т. п. По отношению к свету кармин непрочен и быстро выцветает.

157. Нитрофос и нитрофоска

Наше социалистическое сельское хозяйство требует во второй пятилетке десятков миллионов тонн удобрений.

Представляешь себе, как перевозка их загрузит железные дороги Союза?

Понятно поэтому, что теперь мы стремимся перейти на производство сложных концентрированных удобрений, которые должны содержать возможно больше питательных веществ для растения и возможно меньше бесполезного балласта.

К таким удобрениям относятся и два названные.

По названию первого можно догадаться, что оно содержит азот («нитро») и фосфор («фос»), а во втором есть кроме того и калий («ка»). Нитрофос готовится смешиванием нитрата аммония — NH_4NO_3 с аммофосом — аммонийной солью фосфорной кислоты $\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$ или $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$. Для приготовления нитрофоски беруг кроме того еще хлористый калий KCl .

158. В 2,8 раза . . .

Доменные газы содержат углекислоту. Углекислота — пища растений. Нельзя ли использовать доменные газы для питания растений?

Можно. В Германии подобные опыты были произведены.

Очищенные доменные газы по цементным трубам с отверстиями для подвода газа к растениям направлялись на опытный участок, засеянный картофелем. Для сравнения был взят другой участок таких же размеров, с такой же почвой, засаженный таким же картофелем.

На первом участке выросло в 2,8 раза больше картофеля, чем на втором!

Доменные газы могут служить прекрасной пищей для картофеля и конечно для других растений. Если хочешь узнать об этом подробнее, прочти пятую главу книжки В. Л а з а р е в а, Неиспользованные сокровища, Гиз, 1931 г.

159. Воск из головы животного

В океанах и морях, главным образом теплых широт, водятся огромные зубастые киты — к а ш а л о т ы. Самцы этих китов достигают длины 23 м. Охота на кашалотов опасна, но зато она дает много ценных продуктов, среди которых есть воскообразное вещество — с п е р м а ц е т. Добывается оно из маслянистой жидкости, наполняющей огромную полость в голове кашалота, а также канал, идущий от головы до хвоста, и некоторые более мелкие полости тела. При вымораживании этой жидкости из нее выделяется твердая кристаллическая масса — спермацет. Он отжимается, очищается разбавленной щелочью, переплавляется и отливается в формы. Не так давно в Англии и у нас из спермацета делали

отличные свечи, теперь же спермацет идет главным образом для отделки тканей, в медицине — для мазей, в косметике и пр.

Жидкая часть, вытекающая из-под прессов при получении спермацета, называется спермацевым маслом и является ценным смазочным маслом для гонких механизмов, веретен и тонких машин.

160. Эфир без кислорода

Если ты учил органическую химию то должен знать, что все эфиры, как простые, так и сложные, содержат кислород. Однако в технике есть вещество, которое носит название эфира с нашей химической точки зрения совершенно неслуженно, так как оно не содержит кислорода. Это — так называемый петролейный эфир, приготовляемый из легких сортов бензина отгонкой его наиболее легких составных частей. Петролейный эфир состоит из различных углеводородов, главным образом из пентана C_5H_{12} и гексана C_6H_{14} . Применяется он для осаждения асфальтов из их растворов в нефтях, в медицине и пр.

161. Сладкое из горького

В 1879 г. в САСШ химики Фальберг и Ремсен приготовили вещество, которое, к их удивлению, оказалось в несколько сот раз слаще сахара. Раствор 1 части этого вещества в 100 тысячах частей воды обладал еще заметно сладким вкусом. Это был сахарин, довольно сложное органическое вещество, представляющее маленькие белые кристаллики с очень слабым запахом. С тех пор сахарин начали готовить в промышленном масштабе, заменяя им нередко сахар в кондитерском производстве, лимонадах, газированных напитках и т. п. У нас он получил широкое распространение во время войны, когда ощущался острый недостаток сахара, дают его и теперь больным сахарной болезнью взамен сахара. Кроме чистого сахарина, в продаже встречается его натриевая соль, так называемая «кристаллоза».

Из чего же готовится сахарин?

Исходным продуктом для его получения служит толуол $C_6H_5 \cdot CH_3$, прозрачная бесцветная жидкость, похожая на бензол и получаемая в числе ряда других продуктов из горькой каменноугольной смолы. А эта последняя является одним из продуктов сухой перегонки каменного угля при производстве светильного газа и при получении кокса. Подробнее о приготовлении сахарина ты можешь узнать в любом курсе органической химии.

162. Серный эфир

Этиловый эфир $C_2H_5OC_2H_5$ был открыт еще в 1530 г., а через 11 лет после этого один тогдашний химик указал на его снотворное действие:

«Ко всему прочему эта сера (т. е. эфир) обладает сладостью, так что его пьют и куры; они при этом засыпают на время, но затем без вреда опять просыпаются». В дальнейшем этот химик расхваливает эфир как средство от всех болезней. В 1750 г. врач Гофман предложил употреблять в качестве успокаивающего средства смесь 3 частей спирта и 1 части эфира, которая и до сих пор известна под именем «гофманских капель».

Но почему же все-таки этот эфир получил название «серного», хотя в нем нет и следа серы?

Потому, что его готовят нагреванием винного спирта с концентрированной серной кислотой. Это-то и давало повод прежде думать, что он содержит в своем составе серу. Этиловый эфир применяется в технике во многих производствах и как сырье и как прекрасный растворитель, а в медицине как наркотизирующее средство при операциях. Когда тебе придется работать с этим веществом, то помни, что оно чрезвычайно легко воспламеняется, а пары его образуют с воздухом взрывчатую смесь!

163. Свинина из дерева

Да, с помощью химии дерево можно превратить в жирную сочную свинину. Не правда ли, это гораздо выгоднее, чем просто сжигать дерево или, тем более, — оставлять его бесполезно гнить?

Но каким же путем совершается это удивительное превращение

Пути для него были намечены уже более 100 лет тому назад французским химиком Браконно. Он показал, что обрабатывая древесину, например опилки, серной кислотой, удастся превратить клетчатку в сахаристые вещества. Ты знаешь, конечно, что клетчатка — это сложное, высокомолекулярное соединение углерода, кислорода и водорода. Присоединяя под влиянием различных веществ воду (в данном случае под влиянием серной кислоты), молекула клетчатки распадается на более простые молекулы сахаристых веществ.

Капиталистическая промышленность долгое время не интересовалась этим способом переработки дерева. И лишь во время империалистической мировой войны в САСШ и в Германии начали возникать заводы для химической переработки древесины и отходов лесной промышленности. Клетчатка

осахаривается на них различными способами с помощью серной или соляной кислот. После выделения из полученного раствора (путем нейтрализации) кислоты и упаривания остается желтоватый порошок сахаристого вещества, который является прекрасным кормовым средством; им в Германии с успехом откармливают свиней. Вот каким путем дерево превращают в свинину!

Но этим не ограничивается огромное промышленное значение осахаривания древесины. Здесь получают еще и другие важные продукты, разговор о которых мы отложим до следующего раздела.

164. Опасные белила

Они настолько опасны, что производство их в СССР с 1930 г. совершенно запрещено. Почему? Потому что рабочие, занятые в производстве свинцовых белил, легко подвергаются свинцовому отравлению. Заключается оно в том, что человек, хронически отравляющийся свинцом, начинает страдать малокровием, цвет лица его становится бледносерым, аппетит понижается, на деснах появляется серая кайма. Позже появляются сильные боли в животе («свинцовые колики»), параличи, болезненные изменения крови, расстройство нервной системы.

Если тебе при работе часто приходится иметь дело со свинцом, то не забывай всегда тщательно мыть руки перед едой, почаще чисть зубы и при первых же признаках отравления немедленно обращай к врачу.

V. Догоняем и перегоняем

165. Хибиногорск

— большой оживленный советский город с пятидесяти-тысячным населением. Он вырос как по мановению волшебного жезла в безлюдной тундре Кольского полуострова, там, где еще несколько лет назад жила только семья лопарей. Миллиардные залежи апатита, открытые здесь в 1925 г., послужили причиной его возникновения. Этот минерал содержит фосфорнокислый кальций $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ в соединении с фтористым и хлористым кальцием, и служит ценнейшим сырьем для получения фосфорных удобрений.

Гордость Хибиногорска — обогатительная фабрика, оборудованная по последнему слову техники. Заложенная в июле 1930 г., она заработала уже с 1 августа 1931 г. Фабрика освобождает апатит от большей части примесей и рассылает обогащенный минерал по химическим заводам

Союза. Ее мощность — 250 тыс. т обогащенного апатита в год.

Хибиногорск превращается в культурный центр Советского Заполярья. В нем много начальных школ, горно-химический техникум, школа фабрично-заводского ученичества, фабрично-заводская семилетка, вечерний комвуз, совпарг-школа и два рабочих университета.

166. Бокситы

До самого последнего времени у нас собственного производства алюминия не было. Но уже 14 мая 1932 г. Волховский алюминиевый комбинат дал свою первую продукцию. А еще раньше вступил в строй Ленинградский опытный завод. За ним идет Днепровский комбинат. Основным сырьем для производства алюминия на этих заводах служат тихвинские бокситы. Боксит — это алюминиевая руда, состоящая из водной окиси алюминия $Al_2O_3 \cdot 2H_2O$ с различными примесями. Тихвинские бокситы содержат около 50% окиси алюминия, запасы их исчисляются примерно в 4—5 млн. т. Таким образом тихвинские бокситы явились первым видом сырья, из которого получен советский алюминий.

167. Кандалакша

Разверни карту северной Карелии, и там ты найдешь приютившийся у Белого моря поселок с странным именем — К а н д а л а к ш а. Не так давно здесь была собственно рыбацкая деревня, но теперь этот край зажил другой жизнью. В Кандалакше развернулись работы по сооружению Северного химического комбината, который будет вырабатывать окись алюминия из нефелиновых отходов Хибиногорской обогатительной фабрики. Помимо алюминиевого завода с годовой производительностью в 40 тыс. т Al_2O_3 , в состав комбината войдут заводы по выработке фосфорных удобрений, цемента, соды, поташа и других продуктов. Таким образом бедная рыбацкая деревня превращается в крупный промышленный центр Советской Карелии.

Взгляни теперь еще раз на карту. Ты замечаешь, что Кандалакша расположена за полярным кругом. А это значит, что зимой там бывают дни, когда солнце вовсе не показывается над горизонтом, другими словами, — там в это время круглые сутки стоит ночь. Само собой разумеется, что алюминиевый завод в Кандалакше своей работы в эти дни останавливать не будет и, значит, будет тогда «работать только ночью».

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

Введение

Попробуй ответить

А для чего нужно знать химию?	3
I. Знаешь ли ты это о химических элементах?	5
II. Тверд ли ты в неорганической химии?	6
III. Знаком ли ты с органической химией?	9
IV. Известно ли тебе это о химических производствах?	10
V. Следишь ли ты за нашим химстроительством?	12
VI. Интересовался ли ты историей химии?	14
VII. А как ты подготовился по военной химии?	15
VIII. Одна буква	16
IX. Вопросы-шутки	—

Проверь себя

I. Кое-что о химических элементах	17
II. Из области неорганической химии	28
III. Немножко органической химии	59
IV. Из области химических производств	67
V. Догоняем и перегоняем	98
VI. Из истории химии	115
VII. Химия и война	123
VIII. Одна буква	128
IX. Химические шутки	131

54
A65

ЮНОШЕСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

В. Михельсон

Р. Андреев

Шмидтская викторина

ГОСХИМТЕХ

Прежде чем читать книжку, исправь следующие опечатки!

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
11	12 сверху	прошедший	пришедший
"	21 "	необходимого	необходимую
17	8 снизу	назван	назвал
20	16 сверху	в медицине при	в медицине, при
22	12 снизу	сго	се
24	11 "	As_2O_3	As_2O_3
"	17	улавливания мышьяка	улавливания соединений мышьяка
34	12 "	Мышьяга	мышьяке
37	19 "	$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$	$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$
"	24 "	$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$	$K_4Fe(CN)_6 \cdot 3H_2O$
41	6 сверху	окисла	окислов
44	15 "	образовавшиеся	образовавшиеся
50	11 снизу	помощники	помощники
52	15	сжимается	сжимают
"	17 снизу	и сероуглерода	в сероуглероде
59	3 "	$C_nH_{2n} + 3nO$	$C_nH_{2n} + 3nO$
60	4 сверху	CH	CH
72	20 сверху	191 г	1913 г
"	1 снизу	кислоты, гипса	кислоты гипса
78	7 "	температурами	температурам
92	18 сверху	обеспечивания	обесцвечивания
100	11 "	Создан	Сдан
103	16	в 1 м ³	на 1 м ³
114	7	Мережский	Мерефский
115	18 снизу	чудодейского	чудодейственного
125	9 сверху	$Na_2S_2O_3$	$Na_2S_2O_3$
128	9 снизу	сосудое	сосуда
129	17 сверху	S_3O	SO_3
130	21 "	N45 в от I IV	145
131	3 снизу	HNCI	HCl
135	Рис 16 перевернут вверх ногами		

В. Михельсон

ЮНОШЕСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА

Б. Андреев

Химическая викторина

(Знаешь ли ты химию?)

К 17

Н К Т П  С С С Р

ОНТИ • ГОСХИМТЕХИЗДАТ • МОСКВА • ЛЕНИНГРАД • 1933