



VI A-ХАЛЬКОГЕНЫ

O-кислород

S-сера

Se-селен

Te-теллур

Po-полоний

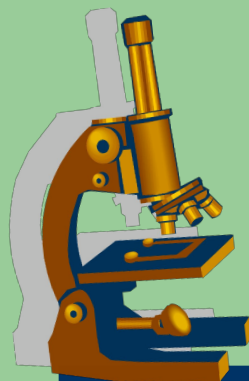
VI B

Cr-хром

Mo-молибден

W-вольфрам

Rf-резерфордий



Кислород

(№ 8)

Оxygenium – рождающий кислоту (греч.)

1771-К. Шееле,

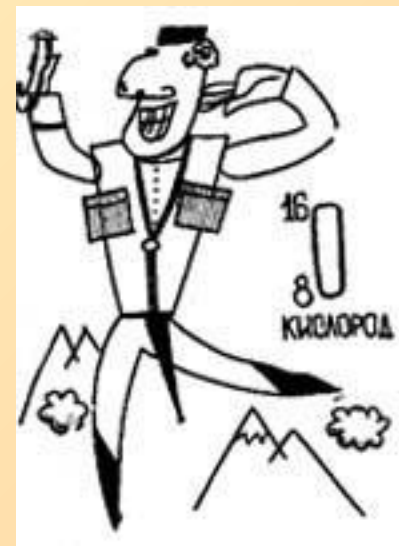
1774-Д. Пристли.

Элемент открыт в связи с работами по вопросам горения.

Кислород был открыт еще в XVII веке голландским инженером Корнелиусом Дреббелем. В 1669 году английский врач Джон Майов, основываясь на опытных данных, почти правильно объяснил роль кислорода в процессах дыхания и горения. В 1772 году шведский аптекарь Карл Вильгельм Шееле выделил кислород, нагревая селитру с диоксидом марганца, а английский химик Джозеф Пристли, получил его в 1774 году из оксида ртути.

Но человечество должно быть признательно в первую очередь французскому химику Антуану Лорану Лавуазье. Лавуазье исследовал процесс горения веществ и своими работами доказал, что при горении происходит не разложение вещества, а соединение его с кислородом, входящим в состав воздуха.

«Оба они так и не узнали, что оказалось, что у них в руках. Элемент, которому суждено было революционизировать химию, пропал в их руках бесследно... Собственно, открывшим кислород остаётся Лавуазье, а не те двое, которые только описали кислород, даже не догадываясь, что они описывали» (Ф. Энгельс).



СЕРА(№16)

Sulfur-светло-жёлтый (лат.)-известен с глубокой древности.

Серу содержал порох, изобретенный древними китайцами .4 тысячелетия назад египтяне использовали серу для приготовления красок и косметических средств. Знали её и древние индийцы. Именно они дали этому элементу имя (по санскритски «сира» означает «жёлтый», а химический символ произошёл от латинского слова «sulfur»).

Легендарный автор «Илиады» и «Одиссеи» Гомер тоже упоминает о сере. Оказывается, жрецы сжигали её при религиозных обрядах.

Сера входила в состав знаменитого «греческого огня», с помощью которого был уничтожен флот киевского князя Игоря Святославовича под стенами Царьграда (Константинополя) в 941 году.

Серу использовали для приготовления красок и обработки тканей.

Алхимики считали серу началом горючести и составной частью всех металлов.

Элементарную природу серы установил А.Лавуазье, однако, несмотря на то, что к началу XIX века сера уже признавалась самостоятельным элементом, были проведены опыты с целью выяснения точного состава самородной серы. В 1808 году Г.Дэви полагал, что сера в обычном состоянии является соединением малых количеств кислорода и водорода с большим количеством серы. Но уже в 1809 году Ж.Гей-Люссак её точно установил. В 1810 году Г.Дэви указал, что, по-видимому, содержание кислорода в сере обусловлено присутствием в самородной сере её оксидов. В зависимости от месторождения, где были отобраны пробы, менялось и количество кислорода в сере. С точки зрения современной химии можно сказать, что найденный Г.Дэви кислород в сере не был кислородом её оксидов, а был кислородом оксисульфидов различных металлов, которые всегда присутствуют в сере.

Происхождение латинского названия серы-сульфур – неясно.



СЕЛЕН(№34)

Selenium-от греческого названия Луны.

1817г. Й.Берцелиус-в итоге исследования осадков свинцовых камер сернокислотного производства.

Завод этот стоял на окраине небольшого шведского городка Гринсхольма и выпускал серную кислоту. Сырьё поставляли ему из Фалуна, где добывали медную руду. Процесс был отлажен хорошо, предприятие бесперебойно отправляло реагент заказчикам. И вот однажды-это произошло в 1817 году-на заводе с удивлением заметили, что шламы (осадок, состоящий из мелких частиц) свинцовых камер имеют необычный красный цвет и пахнут гнилой редькой.

Образцы отправили Якобу Берцелиусу, который обстоятельно исследовал их и установил: в осадке присутствует неизвестный элемент, похожий, как выяснилось, на теллур и серу. Видимо, поэтому учёный назвал его «селеном». Ведь теллур в переводе с латинского языка означает Земля («теллус»), Луну же по-гречески именуют «селеном».



ТЕЛЛУР(№52)



Tellurium – от латинского названия Земли,
1782г.Ф.Мюллер – в итоге исследования осадков свинцовых камер сернокислотного производства.

Минерал сильвинит, содержащий этот элемент, нашел в 1782г. немецкий ученый Франц Йозеф Мюллер фон Райхенштейн на территории тогдашней Австро-Венгрии. Анализируя его состав, Райхенштейн обнаружил, что неизвестный элемент образует с золотом и серебром соединения. Это открытие несколько озадачило ученого. Он считал, что золото встречается в природе лишь в самородном состоянии. Ему удалось выделить неизвестное вещество, которому он приписывал свойства золота и с присущей немцам осторожностью назвал «золотом проблематичным». Но долгое время сомнения не давали ему покоя. А может быть, это вовсе не элемент? Чтобы окончательно убедиться в правильности своих предположений, Райхенштейн решил послать образец известному шведскому химику и минералогу Торберну Улафу Бергману. Следует отметить, что уже в то время методы анализа вещества были весьма точными, но отнимали много времени. К сожалению, Райхенштейну не удалось узнать мнение шведского ученого. Тот внезапно умер, так и не закончив исследования.

В 1798 году анализ минерала провёл Генрих Клапрот и неопровержимо доказал, что в состав сильвинита входит неизвестный элемент. Он же предложил назвать новорожденного теллуrom (от латинского tellus – Земля).

Полоний(№84)

Polonium – от латинского названия Польши.

1898 г. – М. и П.Кюри.

Полоний относится к числу радиоактивных элементов. После того, как были открыты удивительные свойства урана, учёные в разных странах Европы и Америки занялись поисками его аналогов. Вскоре Мария и Пьер Кюри обнаружили, что уже известный науке торий может испускать невидимые лучи. В 1898 году объектом их исследования стала урановая смоляная руда. Она заинтересовала учёных потому, что её радиоактивность была гораздо выше, чем у соединений урана. В чём же дело? Может быть, минерал неоднороден? Немало сил потратили супруги Кюри, прежде чем им удалось решить задачу. В результате они выделили мизерное количество вещества-смутьяна, которое вдобавок ко всему оказалось новым элементом. Его назвали полонием в честь Польши-родины Марии Кюри и поселили в «квартиру», предоставленную ему Периодической системой Менделеева, которая пустовала в течение 28 лет. Как вы помните, её оставляли для эка-теллура.

В металлическом состоянии получен в 1946 году (В.Бимер, К. Максвелл, США).



ХРОМ(№24)



Chromium -окраска(греч.)

1797г.-Л.Н.Воклен, М.Клапрот-открыты в результате поисков нового рудного сырья для развивающейся металлургии.

-открыт в минерале крокоите $PbCrO_4$ (в то время его называли сибирским красным свинцом).

В 1766г. петербургский академик И.Г.Леманн нашёл близ Екатеринбурга минерал, который был назван им «сибирским красным свинцом». В течение 30 последующих лет учёные не могли точно определить его состав. Лишь в 1797г. французский химик Луи-Никола Воклен выделил из него металл.

Друзья посоветовали наречь новорожденного «хромом». Учёный заколебался. В самом деле: в переводе с греческого это слово означает «цвет», «краска», а полученный металл был белым с серебристыми блёстками в изломе, имел едва уловимый синеватый оттенок.

-Ну и что же? - настаивали друзья.- Из его соединений можно получать хорошие краски.

В конце концов, Воклен согласился с их доводами. Больше того, он впервые объяснил, почему некоторые природные силикаты бериллия и алюминия имеют изумрудную окраску. Такой цвет, как установил учёный, придают им оксиды хрома.

Независимо от Л.Воклена и почти одновременно с ним существование нового металла в крокоите доказал М.Клапрот, но не сделал этого с той же очевидностью, как французский коллега.

Более или менее чистый металл был получен Робертом Бунзеном полвека спустя.

ВОЛЬФРАМ(№74)



Wolfram-волчья пена (нем.)

1783 г.-К.Шееле-в виде оксида из минерала, позднее названного шеелитом.

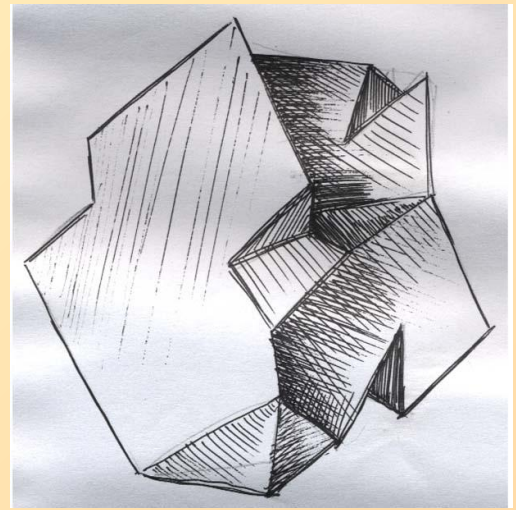
1783-1784-братья д' Эльхуар – открыт в результате поисков нового сырья для развивающейся металлургической промышленности.

Исследуя минерал тунгстен, Шееле установил в 1781 году, что в нём присутствует кальциевая соль неизвестной тогда кислоты. Он пытался было выделить из минерала новый элемент, но это ему не удалось. После многочисленных опытов Карл Шееле получил лишь его оксидное соединение.

Вскоре испанские химики братья д' Эльхуар, установили, что такой же оксид содержится в другом минерале, но связан он не с оксидом кальция, как в тунгстене, а с оксидами железа и марганца.

Через некоторое время из вольфрамиты-так назывался минерал, с которым работали испанские естествоиспытатели, - был выделен элемент, нареченный вольфрамом. Происхождение этого названия весьма интересно. Вольфрамит считали раньше оловянной рудой, но, как ни странно, выплавить из него минерал так и не удавалось. Больше того, примесь этого минерала в классических оловянных рудах приводила к тому, что выход олова был значительно меньшим, чем следовало ожидать, судя по процентному содержанию его в руде. Металлурги решили, что здесь наверняка замешана «нечистая сила» в лице вольфрамиты, который съедает олово, словно волк овцу. Поэтому то в несколько вольном переводе вольфрам означает «волчья пасть».

МОЛИБДЕН(№42)



Molybdenium-чёрный минерал(греч.)

1782 г.-П.Хельм-открыт в результате поисков нового рудного сырья для развивающейся металлургической промышленности.

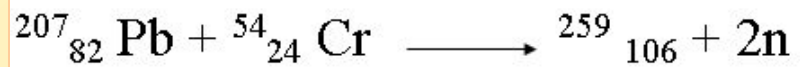
Древние греки и римляне писали грифелями. Для этой цели они использовали не только графитные, но и галенитовые стержни. Галенит-природный минерал, содержащий в своём составе сульфид свинца. Такой грифель назывался молибден. Он оставлял на бумаге чёткий зеленовато-серый след. Внешне галенит очень напоминает другой минерал-молибденит. В давние времена между ними никакого различия не делали, и до XVIII века пишущие сердечки карандашей изготавливали из обоих минералов. Кстати, до сих пор карандаш по-гречески называется «молибдос».

Но каково же было всеобщее удивление, когда в 1778 году Карл Шелле выделил азотной кислотой из минерала молибденита белый порошок-оксид нового элемента. Лишь через четыре года Хельму удалось получить относительно чистый металл. То ли по недоразумению, то ли по инерции, а может, и по другим причинам назвали его молибденом. Так новый элемент получил чужое имя, принадлежавшее ранее минералу свинца.

Металлический молибден получил И.Берцелиус в 1817 году.

Резерфордий (№ 106)

Период полураспада измеряется сотнями и тысячами долей секунд.



Реакция была осуществлена в 1974 году.



Э. Резерфорд



Проверь себя:

1. Какой химический элемент обязательно содержится в оксидах?

2. В 1774 году французский химик Антуан Лоран Лавуазье провел опыты с нагреванием оксида ртути HgO и обнаружил образование какого-то газа, в среде которого вспыхивал тлеющий уголек. Это был, по-видимому, четвертый по счету газ после воздуха, аммиака и диоксида углерода, с которым познакомился человек. Лавуазье назвал его «чрезвычайно чистым воздухом». В этом же году английский химик Джозеф Пристли повторил опыт Лавуазье и убедился, что новый газ не имеет ни чего общего с диоксидом углерода. Пристли назвал полученный им газ «дефлогистированным воздухом». Примерно тогда же Лавуазье получил от шведского аптекаря Карла Шееле письмо с сообщением об открытии им «райского воздуха». Позднее Лавуазье показал, что открытый им газ способствует горению фосфора и серы. Какой газ открыли Лавуазье, Пристли и Шееле?

3. С этим газом химики имели дело с очень давних пор, но его природу установить долго не удавалось. Полагают, что впервые этот газ получил голландский изобретатель, механик и алхимик Корнелиус Дреббель в 1602г. нагреванием селитры. В 1615г. Дреббель построил первое подводное судно, наполнил его газом, в котором человек мог спокойно дышать, и вместе с командой из 12 человек опустился на три часа на дно Темзы близ Лондона. В этой экспедиции участвовал и король Англии Джеймс (Яков I). Позднее в 1678г., датский ученый Оле Борх, а в 1721г. священник Стивен Гейлс повторили опыт Дреббеля. В 1722г. шведский аптекарь Карл Шееле выделил тот же газ реакцией «черной магнезии» с серной кислотой и назвал его «райским воздухом». Что это был за газ?

4. После ряда неудачных опытов, Джозеф Пристли 1августа 1774г. получил, наконец, неизвестный газ. Позже было установлено, что молекула этого газа состоит из двух атомов. Чтобы его выделить, можно было воспользоваться несколькими способами. Например, шведский химик и аптекарь Карл Шееле получил этот газ, прокаливая соединение элемента – неметалла со ртутью, свинцовый сурик, нитрат калия или перманганат калия, либо действуя на пиролюзит серной кислотой. Какой это газ?

5. В переводе с древнеиндийского – она «желтая»?

6. Расплавив желтый неметалл, школьники осторожно вылили его из пробирки в холодную воду. Получилась коричневая масса, похожая на пластилин, но школьники не успели ничего из нее слепить: так быстро эта масса затвердела и превратилась в желтые хрупкие кристаллы. Какой это был неметалл?

7. Около 680 г.н.э. в морском бою против арабов византийцы впервые применили новое ужасное оружие - «греческий огонь». Галеры византийцев выбрасывали на неприятельские суда заранее подожженную смесь из «пифонов – установок, подобных огнеметам». Суда пылали как факелы, огонь нельзя было потушить водой. Смесь горела на морских волнах, прилипала к корпусам судов и одежде людей: это было нечто вроде современного напалма. В 941г. под стенами Царьграда, «греческим огнем» был уничтожен флот Киевского князя Игоря. Строки летописи в переводе на современный язык звучат так: «Словно молнию, которая в небе, греки имеют у себя и пускают её, сжигая нас, поэтому мы не одолеем их». В состав «греческого огня» входили битум или нефть, а также неметалл Э. Этот неметалл на воздухе горит красивым синеголубым пламенем, выделяя удушливый и едкий газ. При обработке концентрированной азотной кислотой неметалл Э превращается в сильную кислоту H_2EO_4 . При кипячении неметалла с солью состава Na_2EO_3 в растворе появляется другая соль, состава Na_2EO_3E . Назовите неметалл Э.

8. Химик синтезировал оранжево-желтые кристаллы нитрида неметалла состава E_4N_4 и решил изучить его свойства. Поручив лаборанту растереть кристаллы в порошок, он ушел по делам. А лаборант решил, что лучше всего растирать вещество ударами пестика. Недолго думая, он так и сделал. Раздался взрыв, а самого «умельца» обсыпало с ног до головы желтым порошком. Собрав этот порошок, лаборант скрыл от химика случай со взрывом. Удивлённый химик обнаружил, что свойства нитрида ничем не отличаются от свойств исходного Э. Какое вещество в данном случае скрывается за символом Э?





9. Шведский химик Йенс Берцелиус в 1817г., получая серную кислоту из халькопирита, обратил внимание, что в отдельных частях его установки накапливается какой-то налет («шлам») красного цвета. Анализ показал, что это новый неметалл с молекулярной формулой Э8. В парообразном состоянии этот неметалл имел красный цвет и обладал запахом редьки. На воздухе он горел синим пламенем, образуя диоксид, а в азотной кислоте превращался в кислородсодержащую кислоту. В темноте Э8 очень слабо проводит электрический ток, зато на свету его электропроводность возрастала примерно в 1000 раз. Какой это неметалл?

10. В XVIII в. в Трансильвании и Тироле нашли золотосодержащую руду, прозванную «парадоксальным золотом». В 1782г. горный инженер Ференц Мюллер выделил из руды хрупкое, серебристо-белое вещество с металлическим блеском, похожее на сурьму, которое, как он полагал, было новым неизвестным металлом. Чтобы удостовериться в своем открытии, Мюллер послал пробу металла шведскому химику-аналитику Торнберну Улафу Бергману, который в это время был тяжело болен. Бергман все-таки успел провести анализ присланного образца и установить, что он не отличается по химическим свойствам от сурьмы. Однако вскоре Бергман умер. Прошло 4 года, и «парадоксальное золото» снова заинтересовало ученых. Наконец, в 1798г. немецкий химик Мартин Клапрот выступил в Берлинской академии наук с докладом о свойствах нового элемента. Оказалось, что по свойствам он больше похож не на сурьму, а на серу. На воздухе он горит голубоватым пламенем с зеленой каймой, образуя белый дым, частички которого не взаимодействуют с водой, но растворяются в щелочах. Какой же это был элемент?

11. На выставке в павильоне металлургии посетителям демонстрировали две тонкие серебристо-белые пластинки из хрома. Одна не сгибалась, а другая была пластична, как резина. Но однажды, во время очередной экскурсии не удалось согнуть ни ту, ни другую пластинку. Обе стали твердыми? Что же произошло?

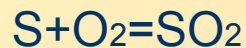
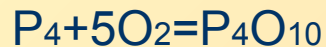
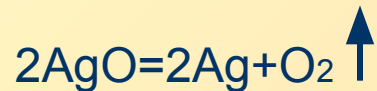
12. Серебристо-белый металл отличается тугоплавкостью, кислоты – окислители на холоду пассивируют, а при нагревании переводят его в раствор, например, в виде нитрата $M(NO_3)_3$. С кислотами – неокислителями металл реагирует с выделением водорода и образованием гексаакватионов, придающих раствору голубой цвет. На воздухе этот раствор быстро становится зеленым из-за окисления. Металл реагирует с расплавом гидроксида калия в присутствии окислителей с образованием соединений желтого цвета, имеющих состав K_2MO_4 . Какой это металл?

13. Какой металл по выражению немецкого химика и металлурга Георга Агриколы, «поедает олово, как волк овцу»?

Ответы:

1. Кислород.

2. Лавуазье, Пристли, Шееле открыли кислород. опыты Лавуазье описывали химические реакции:



3. Это был кислород. Дреббель получал его термическим разложением нитрата калия:



Шееле получил кислород действием серной кислоты на диоксид Марганца:



4. Газ-неметалл - это кислород O_2 .

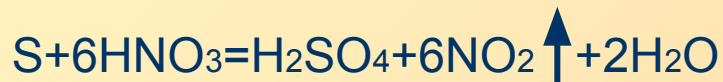
5. Сера.



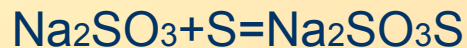


6. Это неметалл сера. При плавлении и быстром охлаждении получается пластическая сера – модификация коричневого цвета с полимерными молекулами, которые весьма быстро превращаются в молекулы обычной (ромбической) серы, имеющие состав S_8 .

7. В состав «греческого огня» обязательно входила сера. Она реагирует с концентрированной азотной кислотой, превращаясь в серную кислоту:



При реакции серы с сульфитом натрия получается тиосульфат натрия:



8. Этим неметаллом была сера. При ударе нитрид серы состава S_4N_4 распадается на серу и азот.

9. Селен.

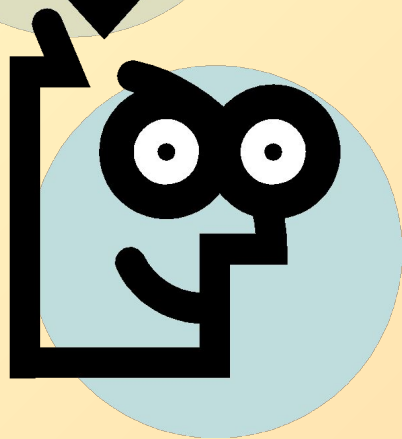


10. Это был элемент теллур Te, названный так в честь нашей планеты: «теллус» - латинское имя древнеримской богини, Матери-Земли. «Парадоксальное золото» оказалось теллуридом золота $AuTe_2$. При горении теллура, получается диоксид теллура TeO_2 , который взаимодействует со щелочами с образованием солей-теллуритов Типов Na_2TeO_3 .

11. Хром становится пластичным, если он тщательно очищен от примесей кислорода, азота, углерода, кремния и водорода. Такой металл получают перегоняя в высоком вакууме электролитически выделенный хром. При хранении на воздухе пластина из высокочистого хрома поглощает микроколичества перечисленных примесей и теряет пластичность.

12. Это металл хром, который реагирует с азотной кислотой, переходя в нитрат $Cr(NO_3)_3$. Разбавленные кислоты – неокислители переводят металл в гексаакватион, который быстро окисляется.

В расплаве гидроксида калия в присутствии окислителей идёт реакция:
 $2Cr+4KOH+3O_2=2K_2CrO_4+2H_2O$



13. Это вольфрам W (от немецкого «вольф» - волк, ан. «рам» - взбитые сливки). При выплавке олова примесь минерала вольфрамит в руде дает много шлака и снижает выход олова.

