

А. И. Храпковский

**Занимательные очерки по
ХИМИИ**

**Москва
«Книга по Требованию»**

УДК 82-053.2
ББК 74.27
А11

А11 **А. И. Храпковский**
Занимательные очерки по химии / А. И. Храпковский – М.: Книга по Требо-
ванию, 2013. – 102 с.

ISBN 978-5-458-28854-5

Откуда произошли названия химических элементов? Как распространены элементы в природе и в нашем быту? Какое применение в жизни находят простые и сложные вещества? Много вопросов встает перед каждым из вас, кто в школе изучает химию. И книга А.Храпковского «Занимательные очерки по химии» познакомит вас с различными разделами этой науки. Немало интересного узнаете вы о различных свойствах химических веществ, использовании кислот, щелочей и солей в нашем обиходе, технологии различных производств и еще о многом другом, что поможет расширить школьный материал по химии. В помощь самодеятельности пионеров и школьников.

ISBN 978-5-458-28854-5

© Издание на русском языке, оформление
«YOYO Media», 2013

© Издание на русском языке, оцифровка,
«Книга по Требованию», 2013

Эта книга является репринтом оригинала, который мы создали специально для Вас, используя запатентованные технологии производства репринтных книг и печати по требованию.

Сначала мы отсканировали каждую страницу оригинала этой редкой книги на профессиональном оборудовании. Затем с помощью специально разработанных программ мы произвели очистку изображения от пятен, клякс, перегибов и попытались отбелить и выровнять каждую страницу книги. К сожалению, некоторые страницы нельзя вернуть в изначальное состояние, и если их было трудно читать в оригинале, то даже при цифровой реставрации их невозможно улучшить.

Разумеется, автоматизированная программная обработка репринтных книг – не самое лучшее решение для восстановления текста в его первоизданном виде, однако, наша цель – вернуть читателю точную копию книги, которой может быть несколько веков.

Поэтому мы предупреждаем о возможных погрешностях восстановленного репринтного издания. В издании могут отсутствовать одна или несколько страниц текста, могут встретиться невыводимые пятна и кляксы, надписи на полях или подчеркивания в тексте, нечитаемые фрагменты текста или загибы страниц. Покупать или не покупать подобные издания – решать Вам, мы же делаем все возможное, чтобы редкие и ценные книги, еще недавно утраченные и несправедливо забытые, вновь стали доступными для всех читателей.



Серия Книжный Ренессанс

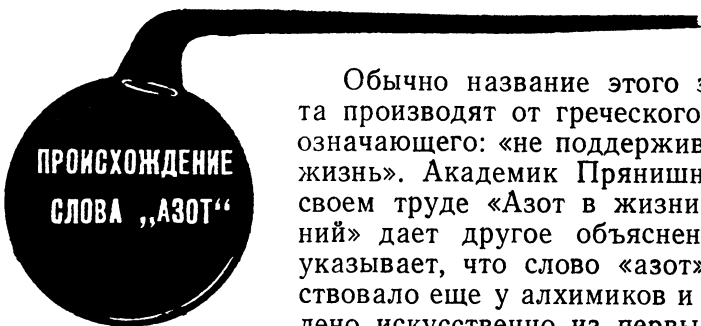
www.samizday.ru/reprint

скитом в честь горного инженера Самарского, занимавшего тогда крупную административную должность на Урале (он был начальником штаба горных инженеров). Но вот в 1879 году французский химик Лекок де Буабодран открыл в уральском минерале самарските новый химический элемент, который вошел в менделеевскую таблицу под именем самария (по названию минерала). Инженер Самарский, вероятно, и не подозревал, что его имя будет увековечено в химии.



Название элементу обычно дает ученый, впервые открывший этот элемент и изучивший его свойства. На этот раз имя было предложено сыном ученого. Речь идет об элементе неоне, открытом английским химиком В. Рамзаем.

Вот что пишет Рамзай о происхождении названия этого элемента: «Когда мы в первый раз рассматривали его спектр, при этом находился и мой двенадцатилетний сын. «Отец,— сказал он,— как называется этот красивый газ?» — «Это еще не решено», — ответил я. — «Что он, новый?» — любопытствовал он. — «Новооткрытый», — возразил я. — «Почему бы в таком случае не назвать его повит?» — «Это не идет, потому что повит не греческое слово; мы назовем его неоном, по-гречески значит: „новый“». Любопытный эпизод из истории химии!



**ПРОИСХОЖДЕНИЕ
СЛОВА „АЗОТ“**

Обычно название этого элемента производят от греческого слова, означающего: «не поддерживающий жизнь». Академик Прянишников в своем труде «Азот в жизни растений» дает другое объяснение. Он указывает, что слово «азот» существовало еще у алхимиков и составлено искусственно из первых и последних букв всех алфавитов, на которых в то время писали научные произведения: латинского, греческого и еврейского. «Альфа» — первая буква во всех этих алфавитах, «зет» — последняя буква латинского алфавита, «омега» — греческого и «тов» — еврейского. В этом смысле «азот» у алхимиков обозначал «начало всех начал».



КАДМИЙ И ЦИНК

Кадмий был обнаружен в 1817 году в цинковых препаратах, продававшихся в аптеках. При исследовании этих препаратов выяснилось, что они дают некоторые реакции, не свойственные цинку. Так, например, в соединении с сероводородом получался желтый осадок, а цинк должен давать белый. Было предположено, что эти препараты содержат мышьяк, и в аптеках одного города они были даже конфискованы. Ведь известно, что соединения мышьяка ядовиты. Но затем было доказано, что эти реакции вызваны присутствием в цинковых препаратах какого-то неизвестного элемента, который и был выделен. Оказалось, что он всегда сопровождает цинк, и поэтому ему было дано название кадмия — от греческого слова «кадмейя» — «цинковая руда». Так по смысловому значению оба эти названия двух различных элементов — цинк и

кадмий — очень близки. Можно привести другие примеры, когда два элемента имеют сходные названия: молибден и свинец, платина и серебро.

Слово «молибден» происходит от греческого «молибдос» (molybdos), которое означает «свинец».

Название «платина» происходит от испанского platina, уменьшительное от слова plata — «серебро». Менделеев переводит его уменьшительным словом «серебрец». Некоторые авторы переводят пренебрежительным словом: «серебришко».

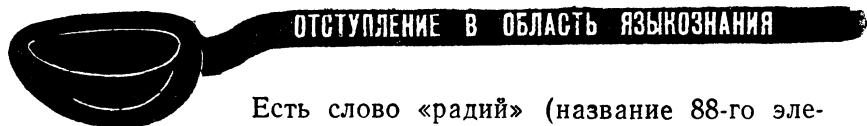


Существуют элементы, названия которых связаны с названиями минералов, например барий (элемент) — барит (минерал); фосфор (элемент) — фосфорит (минерал). Возникает вопрос: эти элементы получили свое название по соответствующим минералам или, наоборот, минералы названы по элементам? Бывает так и так. Вот пример элементов, названных по минералам, в которых они впервые найдены: барий — по минералу бариту, стронций — по стронцианиту, бериллий — по бериллу, цирконий — по циркону.

Ясно, что сами эти элементы стали известны позднее, чем соответствующие минералы.

А вот минералы, названные по элементам, которые в них преимущественно содержатся: фосфорит — по элементу фосфору, кальцит — по кальцию, вольфрамит — по вольфраму.

Значит, эти элементы были известны еще до того, как стали известны соответствующие им минералы.



Есть слово «радий» (название 88-го элемента периодической системы) и слово «радиоактивность». На первый взгляд может показаться, что слово «радий» появилось раньше и от него образовалось производное слово «радиоактивность». Оба слова происходят от одного и того же латинского слова *gādīus* — «луч». В действительности же слово «радий» произошло от слова «радиоактивность». Это означает присутствие некоторым химическим элементам свойство выделять энергию в виде особых лучей, причем это излучение сопровождается распадом радиоактивных веществ и превращением их в другие. А радий — это элемент, обладающий свойством радиоактивности.

Термин «радиоактивность» был введен М. Складовской-Кюри еще до того, как ею был открыт элемент, который она назвала радием.

Так название элемента радия произошло от слова «радиоактивность».

Заметим здесь, что слово «радио» и производные от него: «радиовещание», «радист» никакого отношения к названию элемента радия не имеют.



Мы познакомились с происхождением названий некоторых элементов. А само слово «элемент»? Каково его происхождение? Существует предположение, что слово «элемент», происходящее от латинского *elementum*, составлено из названий трех букв латинского алфавита L (эль), M (эм), N (эн) — *elementum*. Смысл этого названия: подоб-

но тому, как слова сложены из букв, все тела сложены из элементов.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРИРОДЕ



Когда говорят о распространенности элементов в природе, имеют в виду их содержание в твердой оболочке земного шара глубиной до 16 километров (это так называемая литосфера), в водной оболочке земного шара — морях, океанах, реках, озерах (гидросфера) и в воздушной оболочке высотой до 15 километров (атмосфера).

Для некоторых подсчетов нам полезно будет знать массы этих трех геосфер.

Геосфера	Масса в тоннах	Масса в процентах
Литосфера	$19 \cdot 10^{18}$	93,06
Гидросфера	$1,4 \cdot 10^{18}$	6,91
Атмосфера	$5 \cdot 10^{15}$	0,03
Всего	$20,4 \cdot 10^{18}$	100

Из гидросферы только ничтожная часть (около 0,003) падает на реки, озера, полярные льды. Остальное — это моря и океаны.



АЗОТ, ХЛОР И ТИТАН

Вот названия трех элементов: «азот», «хлор», «титан». Названия первых двух элементов достаточно известны. Они знакомы нам уже с первых шагов изучения химии. Мы знаем, что азот встречается повсюду вокруг нас в атмосфере, входит в состав азотной кислоты и ее солей. Многое знаем мы и о хлоре: он входит в состав такого обыденного вещества, как поваренная соль (хлористый натрий). Что же касается титана, то о нем знают мало и название этого элемента далеко не так известно.

В школьном курсе химии его даже не изучают. Можно ли отсюда сделать вывод, что азот и хлор являются весьма распространенными в природе элементами, а титан — мало распространенным? Нет. Посмотрите таблицу распространения элементов. Вы увидите, что азота содержится в природе 0,04%, хлора — 0,20%, а титана — 0,61%, то есть раза в три больше, чем азота и хлора, вместе взятых. Таких примеров, когда популярность элемента не соответствует его распространенности в природе, весьма много.



РЕДКО В ОБИХОДЕ, НЕРЕДНО В ПРИРОДЕ

В химической промышленности известен ряд металлов, которые называются редкими, — ванадий, цирконий и другие. А такие металлы, как олово, свинец, медь, большинству читателей хорошо знакомы. Представим же себе, что из земной коры извлекли весь ванадий, цирконий, всю медь, олово, свинец. Оказалось бы, что «редкого» циркония получилось больше, чем олова или свинца, а ванадия получили бы больше, чем олова, свинца и меди, вместе взятых.

Оказывается, наши привычные представления о распространенности элементов могут быть ошибочными. В действительности олово, свинец и медь являются более редкими в природе, чем ванадий и цирконий. Дело в том, что эти элементы хоть и встречаются редко в природе, но способны в отдельных местах образовать скопления (месторождения). В таких месторождениях они доступны для массовой добычи и широко распространяются в нашем обиходе. Таковы медь, свинец, олово. Другие же элементы рассеяны и значительных месторождений не образуют. Добыча их затрудняется, и практически эти элементы становятся редкими. Таковы именно ванадий, цирконий, титан и другие.

Еще пример. Ртуть в месторождениях сосредоточено всего лишь 0,02%. Около 99,98% атомов ртути находится в состоянии крайнего рассеяния, по преимуществу в горных породах, где содержание ее измеряется миллионными долями процента.

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРИРОДЕ

Начинающие химики обычно полагают, что если элемент стал известен лишь в более позднее время, то это объясняется тем, что он менее распространен в природе, и потому обнаружить его было более трудно. Однако такое предположение нельзя считать правильным. Покажем это на примере открытия галогенов.

Галогены были получены в свободном виде в таком хронологическом порядке: вначале был получен хлор (в 1774 году), затем йод (в 1811 году), бром (в 1826 г.) и последним — фтор (в 1836 году, но открыт в 1810 г.).

Что касается распространенности этих элементов в природе, то они располагаются следующим образом: на первом месте стоит хлор (0,20%), затем идут фтор (0,08%), бром ($1 \cdot 10^{-3}$ %) и, наконец, йод ($1 \cdot 10^{-4}$ %). Таким образом, мы видим, что фтор, который получен в свободном состоянии последним из галогенов, значительно распространеннее, чем бром и йод, которые были открыты

раньше его. В свою очередь йод был открыт раньше брома, хотя в природе он содержится в количестве в десять раз меньшем, чем бром.



В глубокой древности были известны лишь 10 элементов: углерод, сера, железо, медь, серебро, золото, олово, свинец, ртуть, сурьма. Некоторые ученые полагают, что тогда известен был также и цинк.

Все остальные элементы стали известны (за несколькими исключениями) в последние двести лет. Были открыты: в средние века — висмут, мышьяк; в XVII веке — фосфор; в XVIII веке — азот, бериллий, барий, водород, вольфрам, иттрий, кислород, кобальт, молибден, марганец, магний, никель, платина, стронций, титан, теллур, уран, хлор, цирконий; в первой половине XIX века: алюминий, бор, бром, ванадий, йод, иридий, калий, кальций, кадмий, кремний, лантан, литий, натрий, ниобий, осмий, палладий, рутений, родий, селен, тербий, торий, тантал, фтор, церий, эрбий; во второй половине XIX века: аргон, актиний, гадолиний, гольмий, гелий, германий, диспрозий, индий, криптон, ксенон, неон, неодим, празеодим, полоний, рубидий, радий, скандий, тулий, таллий; в первой половине XX века: гафний, европий, лютеций, протоактиний, радон, рений; на рубеже первой и второй половины XX века искусственно получены: америций, асатин, берклий, калифорний, кюрий, менделеевий (открыт в 1955 г.), нептуний, плутоний, прометий, технеций, фермий, франций, эйнштейний (открыт в 1952 г.).

Предлагается читателю сопоставить эти данные с таблицей распространения элементов и убедиться, что многие элементы, более распространенные в природе, стали известны значительно позже, чем элементы, менее распространенные.

Распространение элементов в природе

№ п/п	Название элемента	Весовые %/о/о	№ п/п	Название элемента	Весовые %/о/о
1	Водород	1,00	33	Мышьяк	$5 \cdot 10^{-4}$
2	Гелий	$1 \cdot 10^{-6}$	34	Селен	$8 \cdot 10^{-5}$
3	Литий	$5 \cdot 10^{-3}$	35	Бром	$1 \cdot 10^{-3}$
4	Бериллий	$4 \cdot 10^{-4}$	36	Криптон	$2 \cdot 10^{-3}$
5	Бор	$5 \cdot 10^{-3}$	37	Рубидий	$8 \cdot 10^{-3}$
6	Углерод	0,35	38	Стронций	0,035
7	Азот	0,04	39	Иттрий	$5 \cdot 10^{-3}$
8	Кислород	49,13	40	Цирконий	0,025
9	Фтор	0,08	41	Ниобий	$3,2 \cdot 10^{-5}$
10	Неон	$5 \cdot 10^{-7}$	42	Молибден	$1 \cdot 10^{-3}$
11	Натрий	2,40	43	Технеций	—
12	Магний	2,35	44	Рутений	$5 \cdot 10^{-6}$
13	Алюминий	7,45	45	Родий	$1 \cdot 10^{-6}$
14	Кремний	26,00	46	Палладий	$5 \cdot 10^{-6}$
15	Фосфор	0,12	47	Серебро	$1 \cdot 10^{-5}$
16	Сера	0,10	48	Кадмий	$5 \cdot 10^{-4}$
17	Хлор	0,20	49	Индий	$1 \cdot 10^{-5}$
18	Аргон	$4 \cdot 10^{-4}$	50	Олово	$8 \cdot 10^{-3}$
19	Калий	2,35	51	Сурьма	$5 \cdot 10^{-5}$
20	Кальций	3,25	52	Теллур	$1 \cdot 10^{-6}$
21	Скандий	$6 \cdot 10^{-4}$	53	Йод	$1 \cdot 10^{-4}$
22	Титан	0,61	54	Ксенон	$3 \cdot 10^{-9}$
23	Ванадий	0,02	55	Цезий	$1 \cdot 10^{-3}$
24	Хром	0,03	56	Барий	0,05
25	Марганец	0,10	57	Лантан	$6,5 \cdot 10^{-4}$
26	Железо	4,20	58	Церий	$2,9 \cdot 10^{-3}$
27	Кобальт	$3 \cdot 10^{-3}$	59	Празеодим	$4,5 \cdot 10^{-4}$
28	Никель	0,02	60	Неодим	$1,7 \cdot 10^{-3}$
29	Медь	0,01	61	Прометий	—
30	Цинк	0,02	62	Самарий	$7 \cdot 10^{-4}$
31	Галлий	$1 \cdot 10^{-4}$	63	Европий	$2 \cdot 10^{-5}$
32	Германий	$4 \cdot 10^{-4}$	64	Гадолиний	$7,5 \cdot 10^{-4}$

Продолжение

№ п/п	Название элемента	Весовые %/‰	№ п/п	Название элемента	Весовые %/‰
65	Тербий	$1 \cdot 10^{-4}$	79	Золото	$5 \cdot 10^{-7}$
66	Диспрозий	$7,5 \cdot 10^{-4}$	80	Ртуть	$5 \cdot 10^{-6}$
67	Гольмий	$1 \cdot 10^{-4}$	81	Таллий	$1 \cdot 10^{-5}$
68	Эрбий	$6,5 \cdot 10^{-4}$	82	Свинец	$1,6 \cdot 10^{-3}$
69	Тулий	$1 \cdot 10^{-4}$	83	Висмут	$1 \cdot 10^{-5}$
70	Иттербий	$8 \cdot 10^{-4}$	84	Полоний	$5 \cdot 10^{-6}$
71	Лютеций	$1,7 \cdot 10^{-4}$	85	Астатин	—
72	Гафний	$4 \cdot 10^{-4}$	86	Радон	7
73	Тантал	$2,4 \cdot 10^{-5}$	87	Франций	—
74	Вольфрам	$7 \cdot 10^{-3}$	88	Радий	$2 \cdot 10^{-10}$
75	Рений	$1 \cdot 10^{-7}$	89	Актиний	?
76	Осьмий	$5 \cdot 10^{-6}$	90	Торий	$1 \cdot 10^{-3}$
77	Иридий	$1 \cdot 10^{-6}$	91	Протоактиний	$7 \cdot 10^{-11}$
78	Платина	$2 \cdot 10^{-5}$	92	Уран	$4 \cdot 10^{-4}$


ТАБЛИЦЫ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЭЛЕМЕНТОВ

Первая, наиболее достоверная таблица распределения элементов в природе была составлена 65 лет назад. Было взято до 6000 наиболее надежных химических анализов различных горных пород. Эти анализы включали в себя данные о содержании в породах около пятидесяти наиболее распространенных химических элементов. Из анализов было вычислено среднее арифметическое для каждого элемента, и это среднее считали за среднее процентных содержаний элемента в природе.

В дальнейшем данные уточнялись и расширялись. Один из более поздних приемов вычисления распространенности элементов состоял в том, что приготовили смесь из 110 наиболее распространенных изверженных пород, образцы которых были взяты из различных участков зем-