

体验把 化学家

文 / 柠檬夸克
图 / 高敏 许青峰

TIYANYIBA
HUAXUE
JIA



少年科学馆



中国科普原创力作

SHAONIANKEXUEGUAN

培养科学思维和探究能力，
引领科普人文阅读新风尚！

CIS



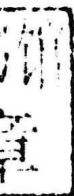
湖南少年儿童出版社
HUNAN JUVENILE & CHILDREN'S PUBLISHING HOUSE



体验吧 化学家

TIYANYIBA
HUAXUE
JIA

文 / 柠檬夸克
图 / 高 敏 许青峰



湖南少年儿童出版社
HUNAN JUVENILE & CHILDREN'S PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

体验一把化学家 / 柠檬夸克著; 高敏, 许青峰绘. —长沙: 湖南少年儿童出版社, 2015.1

(少年科学馆)

ISBN 978-7-5562-0753-4

I. ①体… II. ①柠… ②高… ③许… III. ①化学—少年读物 IV. ①O6-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 300772 号

本书图片来源: CFP、Getty Images、汇图网

少年科学馆·体验一把化学家

策划编辑: 周 霞 刘艳彬

责任编辑: 周 霞 刘艳彬

封面设计: 谢颖工作室

版式设计:  嘉伟文化
JIAWEI CULTURE

质量总监: 郑 瑾

出 版 人: 胡 坚

出版发行: 湖南少年儿童出版社

地 址: 湖南长沙市晚报大道 89 号 邮编: 410016

电 话: 0731-82196340 82196341 (销售部) 82196313 (总编室)

传 真: 0731-82199308 (销售部) 82196330 (综合管理部)

常年法律顾问: 北京市长安律师事务所长沙分所 张晓军律师

印 刷: 长沙湘诚印刷有限公司

开 本: 710mm × 1000mm 1/16

印 张: 7.5

版 次: 2015 年 1 月第 1 版

印 次: 2015 年 1 月第 1 次印刷

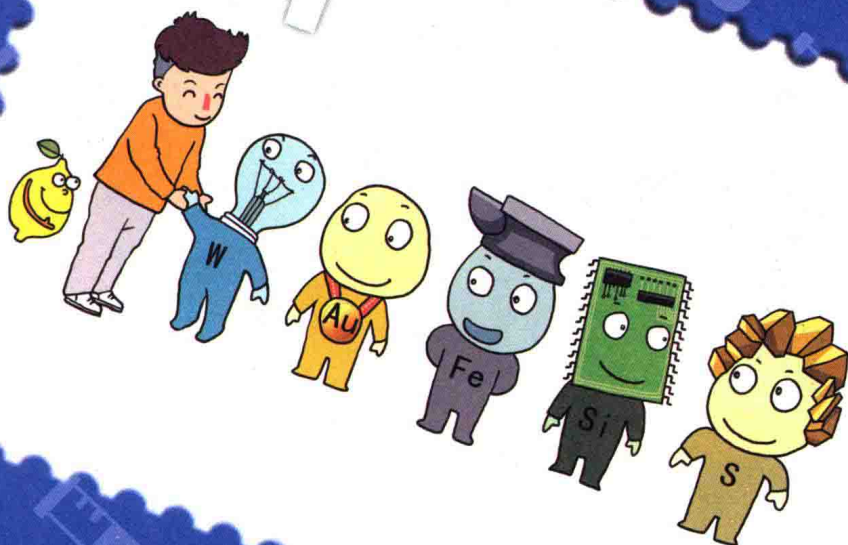
定 价: 22.80 元

目 录

第一章	认识化学元素·····	001
第二章	来！体验一把化学家·····	013
第三章	别人放花炮，我知道奥妙·····	023
第四章	O：拜托！别叫我“欧”·····	033
第五章	氢元素的告白·····	043
第六章	神勇干“碳”·····	051
第七章	阳光下的宝藏·····	061
第八章	大模大样写秘密·····	069
第九章	沙子的表哥是谁呀·····	077
第十章	我像爱盐一样爱您·····	085
第十一章	一种真菌的化学魔术·····	093
第十二章	懒人狂想曲·····	101
第十三章	说说“诺奖”放飞梦想·····	109

第一章

认识 化学元素





我们生活的这个世界，动物、植物、我们所吃的、所用的、所创造和所依赖的……一切物质，都由化学元素构成。香蕉中富含钾，墙体中的石灰石由碳、氧和钙组成，电脑、手机中的芯片少不了硅……





“怎么了？小克，看你一脸不开心的样子？”

“我妈说要带我去测微量元素，她怀疑我身体里缺了什么东西。”

“哦？”

“我确实是缺了点东西啊！”

“你怎么知道？缺什么？”

“我缺少快乐和自由！”

“哦……可它们不是元素啊，在身体里也不该只有‘微量’才对，应该多多的！”

“对了，我们学校要开毛笔书法课了，说要给课堂增加中国元素……”

“好呀！”

“可到底什么是元素呢？”

化学元素

元素是化学王国通用语言的字母，认识了元素，在化学王国的漫游才可能畅通无阻。

元素是人类认识这个世界的一道道台阶。现在，人类已经发现了一百多种元素，而且超过 20 种，是凭借人的聪明才智造出来的！踏着元素的台阶，人类登上了科学的高峰！欲穷千里目，更上一层楼。



“那元素到底是什么呢？”

“什么中国元素、时尚元素，那些个‘元素’，我们先放一放。科学上说的元素是‘化学元素’的简称。”

还记得原子吗？我们把质子数相同的一类原子统称为一种元素。

怎么样？有点傻眼吧？如果你盯着元素的定义，看了两三遍，翻了翻白眼，挠了挠后脑勺，觉得想不通，那么，恭喜你！

老实说，柠檬第一次看见这个定义也这样。

想不通不是坏事。想不通说明你想了，想不通说明你离想得通，不远了。

为什么呀？为什么把质子数相同的原子，算成一种元素？干吗这么分？

请你想想你的学校，是不是把同一年出生的孩子，分到一个年级？为什么不把同一个月份出生的孩子，分到一个年级里呢？

同一年出生的孩子，年龄一样，理解能力和接受能力相差不大，可以一起学习，互相之间也会有共同语言，是吧？一个2010年3月出生的孩子，和一个2003年3月出生的孩子，相差7岁，他们的学习能力和知识水平相差太大了！如果放在一个班里，学一样的东西，老师和他们都会很抓狂，是吧？

质子数相同的原子，也许它们的中子数不一样，但是只要质子数一样，它们的化学性质就一模一样。好了！有共同点了！

再想一下，如果你转学，来到一所陌生的新学校，校长该怎么给你分班呢？凭什么？还是凭你的年龄，你是哪年出生的，不会依据你是哪个月出生的，对吗？

同样的道理，如果你“看见”一颗原子，当然用肉眼是看不到的，它太小了，你怎么知道，它是谁呢？这时就数它里面的质子数！如果它有8



柠檬悄悄话：

不记得啦？真的不记得可爱的原子和质子啦？

小原子里有大天地哎！不记得了的话，就再看看本套书《物理世界真奇妙》第十二章《寻找最小，世界真奇妙》吧！

个质子，那么它一定是氧原子无疑。如果它有 20 个质子，甭问了，一定是钙原子，错不了。如果数出 79 个质子，啊！快！那是金子！别让它跑了！

不太想告诉你现在有多少种元素。不是柠檬不知道，是因为说出来，可能没过多久就变了。因为

科学家们正在实验室中不停地制造新元素。截止到 2013 年 7 月，一共发现了 124 种元素，其中 94 种是自然界中存在的。也许，此时此刻，某个实验室里，科学家们已经合成出了新的元素，谁知道呢！



元素先遣团

人有名字，每一种元素也都有自己的名称，而且还有符号呢。如果你对一个外国人说“白金”，他不懂，说“铂”，他也茫然，可是只要写出“Pt”，全世界的人都两眼冒光，都知道这是比金子还贵的那种金属，打成项链、戒指人见人爱！

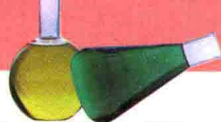
再比如说大家熟悉的水银，它的名称是汞，符号是 Hg；硫黄的名称是硫，符号是 S；氧的符号是 O；金的符号是 Au……

好了，这么零敲碎打太不给力！下面，你化学功力暴涨的时刻到了——柠檬召集了一批你生活中听到过、见到过、用到过、摸到过、闻到过，还有捏着鼻子讨厌过的化学元素，组成元素先遣团，列队迎候在下面的表格里，让它们逐个做个自我介绍，让你认识。

序号 (质子数)	元素 名称	元素 符号	认识一下
1	氢	H	我的队伍最庞大，是宇宙中含量最多的元素，占宇宙总质量的 3/4。别惹我哦！我很容易发生化学反应——砰！炸了！
6	碳	C	你别只想到那些黑乎乎的燃料嘛！我是所有生命的基础，璀璨的钻石也是我呀！
7	氮	N	大气中的 78% 都是我。不好意思！屁的主要成分也是我……不过，不关我的事，我是无味的。
8	氧	O	我的重要性？捏住鼻子一分钟你就知道了。绝大多数生命的新陈代谢都离不开我。
11	钠	Na	我是性质活跃的金属。你吃的食盐、味精里都有我。不过，吃多了我，你会得高血压。
13	铝	Al	我又硬又轻，是制造飞机的主要材料。
14	硅	Si	我的含量在地壳中位居亚军。沙子、玻璃、水晶、石英的主要成分都是我。因为能制造计算机芯片，俺还和高科技沾上边哩。
16	硫	S	尽管总被和臭鸡蛋味联系在一起，但我的出身很高贵，是炼金师最早发现的元素之一，现在我是重要的工业原料。
20	钙	Ca	看你这么壮实，你妈妈一定给你补过我了。我在你的骨头里。
26	铁	Fe	太熟了，还用自我介绍吗？“人是铁，饭是钢”，说的都是我啊！
33	砷	As	我的氧化物就是砒霜……吓到你了？
47	银	Ag	银子，银子，白花花的都是我。我那一去不复返的白银时代……
74	钨	W	你好！来自灯泡的问候，灯丝就是我做的。
78	铂	Pt	我把自己弯成个环，再顶个钻石就是每个女人的挚爱。可我不喜欢你叫我“白金”，我叫铂！

家用厨具大多含有铁





序号 (质子数)	元素 名称	元素 符号	认识一下
79	金	Au	黄金! 金子!
80	汞	Hg	我小名叫水银,是唯一常温下处于液态的金属,“你发烧了!”是我在体温计里告诉你的哟。
82	铅	Pb	在没有放射性的元素中,我是最重的一种,我是阻挡放射性伤害的英雄。
86	氡	Rn	我是对人体危害最大的放射性元素。并不是因为我的放射性强,而是我哪儿都露一脸。
92	铀	U	一听我被浓缩,全世界的总统都急了!有人拿我建核电站,有人用我造原子弹。



灯泡里面的灯丝是钨做的



铂可以用来制作铂金戒指



金子! 金子!

黄金的成分是金元素

海水里含有钠和氯的化合物



表中的序号叫作原子序数，也就是这种元素的原子中所含有的质子数。

元素多了，自然要把它分门别类，分个组、排个队。这件事可是难倒了不少化学家。



“这有什么？不就是排队吗？按照原子序数排就是了。”



“你真聪明！跟化学家想到一块儿去了。可是，100多年前，化学家们

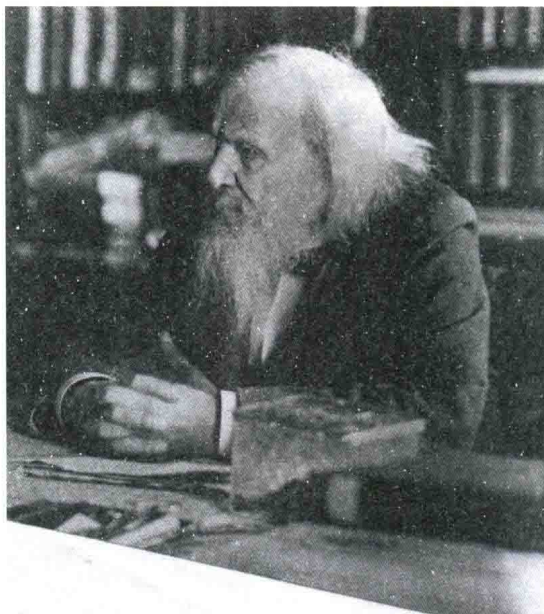
还无法准确测量原子序数，能够准确测量的是原子的质量。”

“那就按原子质量排！”

“很多化学家就是这么排的。可有一个难题无法解决。当时已经发现了63种元素，这些元素中有很多化学性质十分相似。简单地按原子质量排序，是无法把化学性质相似的元素排在一起的。”

“不排一起就不排呗！干吗非要在乎那个化学性质？干吗非要化学性质相似的排在一起？”

“对不起！化学家最在乎的就是化学性质，他们研究的就是物质的化学性质。他们想知道，这么多元素，它们的化学性质有没有规律。如果排出一张表，化学性质东一榔头、西一棒子，那就没有意义了。”



德米特里·伊万诺维奇·门捷列夫，19世纪俄国化学家，他发现了元素周期律，并就此发表了世界上第一份元素周期表



高手出招：化学元素周期表

1869年，俄罗斯化学家门捷列夫排出了一张表。

在这张表中，他没有简单地把元素按原子质量排序，而是在按原子质量排序的同时，兼顾了元素的化学性质。比如按当时已经发现的元素排列，在锌的后面，应该是砷。可砷的化学性质明显不对，和锌差了十万八千里！于是门捷列夫天才地在锌和砷的中间留了两个空格，并且预言：这两个空格中应该是两个化学性质分别与铝和硅相似的新元素。

果然，在1875年发现了镓，1886年发现了锗，刚好填到这两个格子里。这两个元素的化学性质分别与铝、硅相似，证明了门捷列夫的预言。

虽然门捷列夫以原子质量为基础来排列元素，可他根据自己的研究对某些元素的原子质量提出质疑。比如当时金的原子质量公认为169，它应该排在铂的前面，可是根据化学性质，金却应该排在铂的后面。门捷列夫认为，金的原子质量测量错了，于是把金排到了铂的后面。最终，实验证明，金的原子质量应该是197，确实应该在铂的后面。

元素周期表中的每一行代表一个周期，同一周期内的元素，它们原子核外部的电子结构是相同的，所不同的就是最外层电子的数量。从左到右，最外层电子的数



柠檬悄悄话：

什么叫化学性质？化学性质说的是一种东西在化学变化中会有何表现。啥叫化学变化呢？你也不满意这样死板板、干巴巴的定义吧？别急，下一篇给你来个具体的化学变化，保证五光十色，特好看！现在，你先记着“化学性质”这回事。

元素周期表

1A



2A



水平方向是元素周期



碳原子核里有6个质子，中子数有2~16个，所以碳元素有15种同位素。有8个中子的那种同位素，即碳-14有放射性。

3B

4B

5B

6B

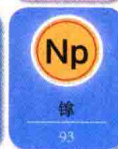
7B

8

8



每一纵列代表一个族，族内的元素具有相似的化学性质



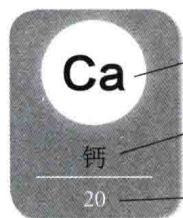
金属：具有金属光泽、有延展性、容易导电、导热，除汞外，常温下是固体。

非金属：没有金属特性，常温下大部分为固体或气体。

惰性元素：这些非金属元素是化学性质最不活泼的元素。

镧系：大多数柔软而有银白色金属光泽的金属。

锕系：放射性重元素。



元素符号

元素名称

原子序数

0

3A

4A

5A

6A

7A

He

氦

2

Ne

氖

10

Ar

氩

18

Kr

氪

36

Xe

氙

54

Rn

氡

86

Uuo

118

Uuo

118

Lu

镥

71

Lr

103

Lr

103

B

硼

5

C

碳

6

N

氮

7

O

氧

8

F

氟

9

Al

铝

13

Si

硅

14

P

磷

15

S

硫

16

Cl

氯

17

Ga

镓

31

Ge

锗

32

As

砷

33

Se

硒

34

Br

溴

35

In

铟

49

Sn

锡

50

Sb

锑

51

Te

碲

52

I

碘

53

Tl

铊

81

Pb

铅

82

Bi

铋

83

Po

钋

84

At

砹

85

Uut

113

Fl

镭

114

Uup

115

Lv

116

Uus

117

Dy

镱

66

Ho

铥

67

Er

铒

68

Tm

铥

69

Yb

镱

70

Cf

锎

98

Es

锿

99

Fm

镆

100

Md

镅

101

No

锘

102

Bk

锑

97

Cm

锔

96

Am

镅

95

Bk

103

Cm

102

Am

101

No

100

Lr

99

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

96

Am

95

No

102

Lr

103

Bk

97

Cm

</

量依次增多，原子的半径却逐渐变小。

每一列代表一个族，同一族的元素具有相似的化学性质。其中第 1A 族和第 7A 族元素的化学性质最为活泼，很容易发生化学反应，然后是第 2A 族和第 6A 族的元素，第 3A 族和第 5A 族的元素……第 0 族的元素是最不活泼的，一般来说不会与其他元素发生化学反应，我们称它们为惰性元素。

一项伟大的科学成就，不仅能成功地解释已知的现象，而且常常还能超前一步，给出预言，如明灯般，照亮科学上的探索 and 前行之路。门捷列夫的元素周期表就是这样的。很可惜，这项伟大的工作并没有获得诺贝尔化学奖。这是化学界和诺贝尔奖的遗憾。当然，每一位荣获诺贝尔奖的科学家，绝对都不是为了得奖而进行科学研究的。但这位卓越的化学巨匠和他的杰作没有得到应有的荣誉，不能不说遗憾！



“唉，我也替门捷列夫遗憾呢！”

“真是善良的孩子！好了，我们说点高兴的。掌握了化学元素周期表，就好比拿到了进入化学王国的签证。走！漫游开始咯！出发！”



第二章

来! 体验一把化学家

2

