

探究式学习丛书

元素

STUFF

The
Elements Files

人民教育出版社综合编辑室 策划
北京京文多媒体教育有限公司

Discovery
CHANNEL

SCHOOL

人民教育出版社

学生用书

依据国际及泛美版权公约, ©1999 Discovery Communications Inc.版权所有。

未获得版权所有者事先书面许可, 不得将本书任何部分以任何形式予以复制。

鼎承 Discovery Communications Inc.授权, 京文多媒体教育有限公司获得该书在中国大陆的独家代理权, 并将全力维护其权利完整, 同时保留对任何侵权行为追究法律责任的权利。

图书在版编目(CIP)数据

元素 / 王春霞等编译. —北京: 人民教育出版社, 2002

(探究式学习丛书)

学生用书

ISBN 7-107-16282-9

I.元…

II.王…

III.化学元素—中小学—课外读物

IV.G634.83

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第100952号

人民教育出版社 出版发行
(北京沙滩后街55号 邮编: 100009)

网址: <http://www.pep.com.cn>

北京印刷一厂印装 全国新华书店经销

2003年5月第1版 2003年5月第1次印刷

开本: 787毫米×1092毫米 1/16 印张: 2

印数: 0 001 ~ 4 000册

定价(附VCD): 20.00元

如发现印、装质量问题, 影响阅读, 请与出版社联系调换。

(联系地址: 北京市方庄小区芳城园三区13号楼 邮编: 100078)

学生用书说明

《Discovery Channel School 探究式学习丛书》是京文教育引进的最优秀的美国教学资源。它由美国探索传媒集团依据美国国家科学教育标准精心制作,其目的是专门为教师和学生提供多样化的教学信息和各种易于获得的、独特的教学资源。最重要的是,这套书遵循Discovery Channel 的指导思想,即科学学习是以学生为主体的探究性活动,而不是让学生被动地去接受有关知识。利用这些资料,学生可以以一种研究并富创造力的精神去实践,进而接近科学的真谛。同时,这套资源也可以帮助师生了解和借鉴美国国家科学教育标准的内容(贯穿全书中的 NSES, 即美国国家科学教育标准)。

每本教师用书都按英文字母顺序来编排,并附有以记号为主的导览系统,方便你找到正确的教学资料。欢迎进入探索新知的世界!

答案

待解之迷,第22-23页:因为飞舱所装载的是易燃的氢气。强风导致船身撞上降落桅杆,桅杆刺穿了飞船气舱,使氢气外泄。大气中的电荷形成的火花造成外泄的气体爆炸;接着,气舱纤维着火。这是雷克赫斯特的海空工程站对兴登堡飞船爆炸原因所做的推论,该事件就是书中待解之迷的依据。但是,NASA一名科学家却认为是闪电导致气舱纤维外的铝燃烧。合理地运用线索,并考虑制成飞船的各种元素性质,以及外在环境因素,做出你自己的解释。

不管造成意外的原因是什么,人们已不再使用客用飞船旅行。军队仍继续使用小型软式飞艇。你可能曾在电视上见到打着广告盘旋在体育场上空的飞艇,如果看到自己头上就盘旋着这种小飞艇,你是否会急着寻找掩护地?其实不必惊慌。这些较轻的飞艇填装的是氦气,属于稀有气体。稀有气体很难和其他元素产生反应,所以不会燃烧。但是,较轻的气艇也无法承载太重的物品。

总策划:许钟民

执行策划:邓育杰

产品策划:人民教育出版社综合编辑室

北京京文多媒体教育有限公司

翻译:王春霞等

责任编辑:李俊

审稿:陈晨 郑长利

审读:王存志

审定:韦志榕

需要更多的信息,请前往:

www.discoveryschool.com & www.jingwen.com

北京京文多媒体教育有限公司

北京市宣武区天宁寺前街2号 邮编:100055

销售热线:010-63286744 63285917

客户服务热线 010-63285724 63287254 63285601

版权所有 翻印必究

STUFF

探知学堂

探究式学习丛书

元素

The Element Files

人民教育出版社综合编辑室 策划
北京京文多媒体教育有限公司

Discovery
CHANNEL
SCHOOLTM

人民教育出版社



现 在先别急着看，但你身上的确充满元素。来吧，试着掸掉它们，那你可得非常用力。你的衣服是由元素组成的；整个身体也是由元素组成的；还有你所呼吸的空气，地球上所有的水、岩石与土壤也全都是如此。化合物和分子的构成要素几乎全是这些元素。

构成遥远行星的元素和构成地球的一样，只是组成的方式有些不同。它们到底是什么东西？这种材料到底是什么？几千年来，人们一直试图解开这个谜团。古代中国人把金、木、水、火、土称为五行，认为是它们组成了一切。现在我们知道这些观点是有局限的。但是，如果你知道世界上只有 113 ~ 114 种化学元素，而且只有 92 种是自然存在的，你可能会很惊讶。事实上，只需其中的一些元素几乎已构成你身体的所有物质。然而，科学家们仍在力求发现更多的元素。

本书带你了解组成你和你周围世界的这些元素。

元素



元素 4

主题介绍 对于 3 种元素的基本导读，不妨反复参考本单元。

元素初探，可敬的恩培多克勒 6

大事记 我们如何了解人体或宇宙内部所发生的事？元素发现的历史比你想像的还要长。

排排座位 8

年鉴 宇宙的本质秘密。是谁想到把这些元素排成这份元素周期表的？

请你算算看！ 10

问与答 我们勇敢的采访记者在 112 号元素存在的一瞬间，对它进行了采访。

气体在哪里？ 12

焦点事件 你看不到这些元素，但是它们却至关重要。

熠熠动人 14

焦点人物 居里夫人在没有资金和实验室的情况下，仍努力研究这种神秘元素——最终成就了 20 世纪最伟大的化学发现。

寻觅宝藏 16

分布地图 元素不仅是化学家的研究对象；它们也是组成这个地球的材料。

珍贵的宝藏.....18

意想不到 观察三种最有价值的元素——珍贵但有时却很危险。

矿藏，全是矿藏.....20

目击报道 普赖姆·利瓦伊是一位刚出学校正在找工作的社会新人，他造访了地球的内部，并找到了他的方向。

空中惊魂.....22

待解之谜 依据一个真实的神秘事件，这艘充满气体的巨大飞船到底出了什么事？

照明材料.....24

增长见闻 人类花了很长一段时间才发现稀有气体的存在。现在它们无处不在——你可以看到它们在 24 小时不停地工作。

回到创世之初.....26

科学家手记 太阳是由什么组成的？元素是怎么来的？让我们回到起点，乘坐一艘名叫“创世纪”的宇宙飞船，在几百万千米外的太空享受日光浴。

与元素共舞.....27

职业 你是否拥有在“元素”这个领域开创事业的适当才能？

美味的元素.....28

亲身体验 亲密时光：我们和元素之间没有距离——即使午餐时也一样。

给我原子.....30

趣味集锦 剪出极限。



你照亮了我的生活
见第 24 页

挑战

就在你的元素中.....32

你的世界 你的机遇 元素全在地图上，现在你只需专注于其中之一。





元素

从旧汽车的保险杠上刮一点铁锈。使用合适的工具——像化学仪器——就可以把它分解成铁和氧两种元素。而且，就只有这两种。

现在让我们试着把铁屑再分解成其他物质——那可就不容易了。实际上，这是不可能的事。无论你使用何种方法、何种仪器，它始终都是铁。这就是元素。对于元素，你所能做的只是把它本身越分越小，直到最小的

状态——原子。原子有多小？根据可靠数据，它的直径大约是0.000 1微米。

目前已知的元素有113种，可能至少还有3种很快就会被发现。化学家把它们分为三大类：金属、非金属和准金属元素。

当心：准金属元素——这些元素似乎无法决定自己的属性。它们的特性既像金属，又像非金属，所以被归入准金属这个类别。对于这一类元素你要特别当心。像砷这种准金属元素，在中世纪就毒死过几位国王。土壤中的硒可杀死牲畜。（但是，在人体和计算机芯片中，也可以找到硒，却发挥了很好的作用。这很值得探讨。）

铮铮铁骨：金属元素——铁就是一种金属元素，而且还是特别坚硬的一种。作为钢的主要成分，铁能够支撑巨大建筑物，并制成运输工具，如汽车、火车与自行车（飞机主要是由较轻的铝制成）。在人体的血液中，铁把氧分子输送到各个细胞。它像所有的金属一样，具有光泽，能导热、导电。

像所有金属一样（水银除外），铁在常温下是固态。水银（或称汞，即温度计的芯）在-38.87℃时才会凝固。

煤是这个世界的宝贝：非金属元素——金属元素或许看起来最有用，但是生命体主要是由非金属元素组成的，例如碳元素。你身体重量的18%，或者说1/6，是由碳元素构成的。不仅你是这样，每一种生物都是由这种最基本的元素构成的。

一堆煤本质上就是一堆碳。它原是一种生物，如沼泽中腐烂的树木，经过30亿年的加热，以及大量岩石的重压，植物中的氢、氧、氮等元素都已经挥发殆尽，剩下的东西就成了煤。非金属元素种类繁多，可发现它们的自然状态有气态、液态与固态。



微观世界的故事

一块铜和一块碳看上去并不一样，所以你知道元素的外表不同。但是，它们的内在也不同——虽然彼此存在共同之处。

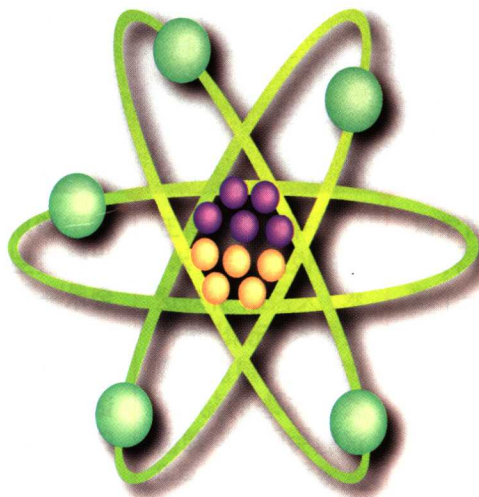
每一种元素的原子都有一个原子核，每一个原子核又有质子——这是一种质量较大并带正电的粒子、中子——一种和质子质量相同但不带电的粒子以及围绕原子核运动的、质量轻的、带负电的电子。大量的电子围绕原子核运动称为电子云。

是什么使元素不同呢？是质子。科学家根据原子序数和原子量给元素分

类。

原子序数就是原子核中的质子数。

原子量取决于原子核中质子和中子的数量。每种元素都有独特的原子序数，而且是无法改变的。因为如果你办到了，就会得到另一种元素。如果你从铍原子中去掉一个质子，就会变成锂原子。而且它的性质也会随之改变。



				Aluminum		Silicon		Phosphorus		Sulfur		Chlorine					
28	58.70	29	63.55	30	65.41	31	69.72	32	72.64	33	74.92	34	78.96	35	79.90	36	
Ni 镍		Cu 铜		Zn 锌		Ga 镓		Ge 锗		As 砷		Se 硒		Br 溴			
Nickel		Copper		Zinc		Gallium		Germanium		Arsenic		Selenium		Bromine			
46	106.40	47	107.87	48	112.41	49	114.82	50	118.69	51	121.75	52	127.60	53	126.90	54	
Pd 钯		Ag 银		Cd 镉		In 铟		Sn 锡		Sb 锑		Te 碲		I 碘			
Palladium		Silver		Cadmium		Indium		Tin		Antimony		Tellurium		Iodine			
78	195.09	79	197.00	80	200.59	81	204.37	有趣的化合物——有些元素在地球上以纯粹的原子聚集物的形式存在，但大多数却和其他原子结合，而以化合物、矿物或分子的形式存在。以氯元素为例。自然界中，氯元素很少单独存在，但氯化钠									
Pt 铂		Au 金		Hg 汞		Tl 铊											
Platinum		Gold		Mercury		Thallium											
元素符号的来源——以前不同国家的化学家给元素起的名字各不相同。这使得他们在阅读别人的								5								210	86
								At 砹									
								Astatine									

元素符号的来源——以前不同国家的化学家给元素起的名字各不相同。这使得他们在阅读别人的研究报告时，就会有很大的困难。后来国际理论和应用化学联合会(International Union of Pure and Applied Chemistry, IUPAC)介入，他们给每一种元素定出名字，并用一个或两个字母代表它。O代表氧，C代表碳。一些符号借自拉丁文，如Fe代表铁(拉丁文：ferrum)。

有趣的化合物——有些元素在地球上以纯粹的原子聚集物的形式存在，但大多数却和其他原子结合，而以化合物、矿物或分子的形式存在。以氯元素为例。自然界中，氯元素很少单独存在，但氯化钠(海盐)却很常见。阅读此书须特别注意这些元素何时单独存在，何时又以化合物的形式存在。

如Fe代表铁(拉丁文: ferrum)。				93	68	167.26	69	168.93	70	173.04	71	174.97							
				Er	铒		Tm	铥		Yb	镱		Lu	镥					
				Gadolinium	Terbium		Dysprosium		Holmium		Erbium	Thulium		Ytterbium	Lutetium				
				96	247	97	247	98	251	99	252	100	257	101	258	102	259	103	262
				Gm	Be		Cf		Es		Fm	Md		No		Lr		元素 5	



元素初探，可

现在我们可以很容易说出哪些是化学元素，哪些不是，因为我们已经经过了几个世纪的思考和实验。但是我们是如何开始了解元素的本质呢？

约公元前 300 年

古代文明已开始运用自然界最早发现的元素：金、银、铜。



约公元前 600 至 300 年

古希腊哲学家米利都的泰利斯 (Thales) 提出一个理论，即所有的物质都是由水组成。当时，没有人想到要用实验去证明这种观点。

约公元前 400 至 300 年

古希腊的哲学家恩培多克勒 (Empedocles) 认为世界由 4 种基本物质组成：土、空气、火和水。亚里士多德 (Aristotle) 又加了一种叫做灵气 (ether) 的物质，他认为这是一种完美的物质，而天堂应该就是由这种物质构成的。直到 19 世纪，人们对这两种理论仍深信不疑。

公元 1000 年

中国古代有五行之说：金、木、水、火、土，并对这些基本“元素”进行试验，希望能发现长生不老的秘密。试验失败了，却因此发明了火药——由钾、氮、硫、碳组成的易爆混合物。



中世纪 (800 至 1300 年)

伊斯兰教科学家和医生发展出炼金术——把一种元素变成另一种元素。他们的方法结合了试验和魔术。阿加可汗阿尔瑞资 (Aga Khan, al-Razi, 886 ~ 925) 和阿维森纳 (Avicenna, 980 ~ 1036) 的著作影响着欧洲的炼金术士。他们沉湎于把铅炼成金。虽然就现在来说这仍是不可能的事情，但是罗杰·培根 (Roger Bacon) 等人的试验促进了现代化学的发展。

约 1674 年

德国汉堡的炼金术士亨宁·布朗 (Henning Brand) 为了提炼金子，晒干了他自己几加仑的尿液。虽然他并没有任何惊喜的收获 (金子)，却发现了磷元素，就是这种元素使得尿液呈黄色。



敬的恩培多克勒

1789 年

现代化学理论成形。法国科学家安东尼·拉瓦锡 (Antoine Lavoisier) 出版了一本书，书中介绍了当时许多已发现的物质性质。他定义元素的方法沿用至今。他的“简单物质表”列举了 33 种物质，其中一些后来被发现是化合物(元素结合而成的物质)，而不是真正的元素。

大约到 1830 年

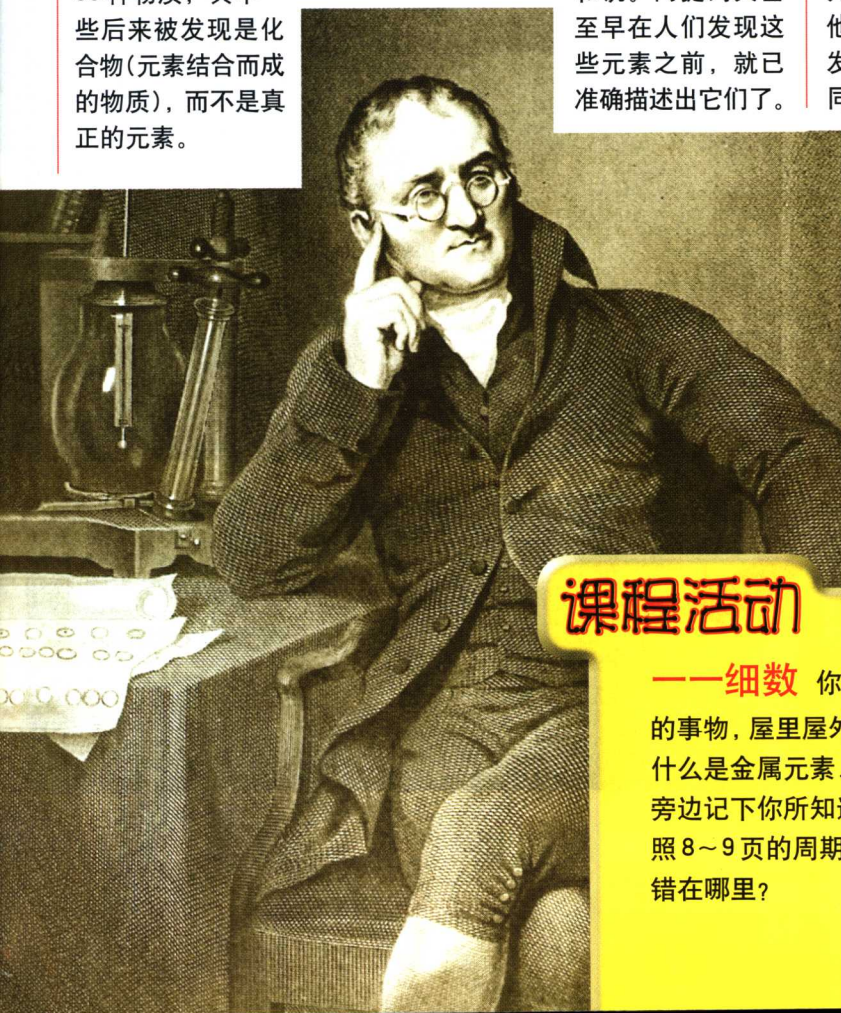
约翰·道尔顿 (John Dalton) 提出“所有的物质都是由原子组成”的理论。他画了一幅包括 20 种元素的元素表，并且计算出它们的原子量。事实证明，多数数据都是非常准确的。

1869 年

俄国化学家门捷列夫 (Dmitri Mendeleev) 发表了有 65 种化学元素的周期表，我们至今仍沿用与之基本上相同的周期表(见 8~9 页)。他的周期表预测出当时还没有发现的元素，如镓和钪。门捷列夫甚至早在人们发现这些元素之前，就已准确描述出它们了。

1898 至 99 年

玛丽和皮埃尔·居里 (Marie and Pierre Curie) 在研究铀的性质时，发现了两种新元素：镭和钋。他们的助手则发现了锕。这些全都是放射性元素——即它们自身能辐射射线和粒子，并转变成别的元素。他们在 1903 年因为发现放射性，而共同获得诺贝尔奖。



课程活动

——细数 你能想起多少种化学元素？通过观察周围的事物，屋里屋外都包括在内。然后仔细列一张表。思考什么是金属元素、准金属元素和非金属元素。在每种元素旁边记下你所知道的相关性质(如：铁是一种硬金属)。对照 8~9 页的周期表。你写的“元素”真的都是元素吗？错在哪里？



排排座位

元素周期表：

图表：



金属元素



准金属元素



非金属元素

字母颜色：



固体



液体



气体

1 H 氢 Hydrogen 1.01								
3 Li 锂 Lithium 6.94	4 Be 铍 Beryllium 9.01							
11 Na 钠 Sodium 22.99	12 Mg 镁 Magnesium 24.31							
19 K 钾 Potassium 39.10	20 Ca 钙 Calcium 40.08	21 Sc 钪 Scandium 44.96	22 Ti 钛 Titanium 47.90	23 V 钒 Vanadium 50.94	24 Cr 铬 Chromium 51.996	25 Mn 锰 Manganese 54.94	26 Fe 铁 Iron 55.85	
37 Rb 铷 Rubidium 85.47	38 Sr 锶 Strontium 87.62	39 Y 钇 Yttrium 88.91	40 Zr 锆 Zirconium 91.22	41 Nb 铌 Niobium 92.91	42 Mo 钼 Molybdenum 95.94	43 Tc 锝 Technetium 98	44 Ru 钌 Ruthenium 101.07	
55 Cs 铯 Cesium 132.91	56 Ba 钡 Barium 137.33	57 La 镧 Lanthanum 138.91	72 Hf 铪 Hafnium 178.49	73 Ta 钽 Tantalum 180.95	74 W 钨 Tungsten 183.85	75 Re 铼 Rhenium 186.21	76 Os 锇 Osmium 190.20	
87 Fr 钫 Francium 223	88 Ra 镭 Radium 226.03	89 Ac 锕 Actinium 227.03	104 Rf 钨 Rutherfordium 261	105 Db 𨨍 Dahmium 262	106 Sg 𨨍 Seaborgium 266	107 Bh 𨨍 Bohrium 264	108 Hs 𨨍 Hassium 277	

对于化学家来说，最有用的工具可能不是试管或煤气灯，而是元素周期表。它根据一定顺序列出了所有已发现的元素，让我们得到相当多的关于它们的信息。这张周期表是怎么来的？

原子序数

26	55.85
Fe	
铁	
Iron	

相对原子质量

元素符号

元素名称

英文名称

58 Ce 铈 Cerium 140.12	59 Pr 镨 Praseodymium 140.91	60 Nd 钕 Neodymium 144.24	61 Pm 钷 Promethium 145	62 Sm 钐 Samarium 150.35
90 Th 钍 Thorium 232.04	91 Pa 镤 Protactinium 231.04	92 U 铀 Uranium 238.03	93 Np 镎 Neptunium 237.05	94 Pu 钚 Plutonium 244

化学家门捷列夫给化学元素排了顺序。元素表已沿用了数千年,而他按照原子序数(即原子核中的质子数)作为排列依据,使周期表更加完善。外层电子数相同的元素,排在垂直的同一列。

电子层为什么如此重要?因为元素之间的相互结合是通过得到、失去或共用电子而实现。所以外层的电子数决定元素间相互作用的性质。例如,氢原子外层有两个电子。它不需要与其他原子结合,也不会爆炸或发生一些危险的反应,所以它可以作为孩子们玩的气球

里的安全填充物。

相反地,锂的外层只有一个电子,它会很想丢掉这个电子,或是从别处得来一些电子,所以是一种非常活泼的金属。所以自然界中锂只以化合物的形式存在。

外层的电子数决定元素间相互作用的性质。例如， 氦原子外层有两个电子。它不需要与其他原子结 合，也不会爆炸或发生一些危险的反 应，所以它可以作为孩子们玩的气球										2 He 氦 Helium 4.003 20.18	
5 B 硼 Boron 10.81		6 C 碳 Carbon 12.01		7 N 氮 Nitrogen 14.01		8 O 氧 Oxygen 15.999		9 F 氟 Fluorine 18.998		10 Ne 氖 Neon 20.18	
13 Al 铝 Aluminum 26.98		14 Si 硅 Silicon 28.09		15 P 磷 Phosphorus 30.97		16 S 硫 Sulfur 32.06		17 Cl 氯 Chlorine 35.45		18 Ar 氩 Argon 39.95	
27 Co 钴 Cobalt 58.93		28 Ni 镍 Nickel 58.70		29 Cu 铜 Copper 63.55		30 Zn 锌 Zinc 65.41		31 Ga 镓 Gallium 69.72		32 Ge 锗 Germanium 72.64	
45 Rh 铑 Rhodium 102.91		46 Pd 钯 Palladium 106.40		47 Ag 银 Silver 107.87		48 Cd 镉 Cadmium 112.41		49 In 铟 Indium 114.82		50 Sn 锡 Tin 118.69	
77 Ir 铱 Iridium 192.22		78 Pt 铂 Platinum 195.09		79 Au 金 Gold 197.00		80 Hg 汞 Mercury 200.59		81 Tl 铊 Thallium 204.37		82 Pb 铅 Lead 207.19	
109 Mt 𨞐 Meitnerium 268		110 Uun Ununilium 281		111 Uuu Unununium 272		112 Uub Ununbium 285		114 Uuq Ununquadium 289			
63 Eu 铕 Europium 151.96		64 Gd 钆 Gadolinium 157.25		65 Tb 铽 Terbium 158.93		66 Dy 镝 Dysprosium 162.50		67 Ho 钬 Holmium 164.93		68 Er 铒 Erbium 167.26	
95 Am 镅 Americium 243		96 Cm 锔 Curium 247		97 Bk 锫 Berkelium 247		98 Cf 锿 Californium 251		99 Es 镱 Einsteinium 252		100 Fm 镆 Fermium 257	
										69 Tm 铥 Thulium 168.93	
										70 Yb 镱 Ytterbium 173.04	
										71 Lu 镥 Lutetium 174.97	
										101 Md 镈 Mendelevium 258	
										102 No 锘 Nobelium 259	
										103 Lr 铹 Lawrencium 262	



请你算算看!



112号元素

问：你是第112号元素——是元素周期表上的新成员之一。告诉我们你的故事，好吗？

答：我于1996年2月出生在德国达姆施塔特(Darmstadt)的重离子研究中心。第110号和111号元素也在这里出生，所以你可以称我们是兄弟。

问：什么意思，你出生？元素不是都是从自然界中发现的吗？就像刚开始的那些一样？

答：此言差矣。只有截止到第92号元素之前的是天然形成的，剩下的那些最重的元素都是被创造出来的。或者，更准确的说是合成出来的。

问：太神奇了。那么你是怎么被合成出来的呢？

答：我也记不太清楚了，好像是科学家用一束高能量的锌原子(原子序数30)，以高速粒子撞击原子序数82的铅得来的。

问：那他们为什么叫你112号？

答：你是开玩笑吧？这不是很明显吗？铅的原子序数是82，因为它的原子核有82个质子。锌的原子序数是30，因为它有30个质子。

问：然后呢？

答：然后加加看！82加30等于多少？

问：哦，我知道了——112。酷！

答：答对了！

问：但是用数字命名，你不觉得难受吗？你不想用一个真正的名字代替那个蠢名字吗？你知道，比如说像拥有锡或锗这样的名字。

答：当然，但现在还不行。瑞士日内瓦的国际基础理论和应用化学联合会还有许多积压的工作没做完呢。

问：那你想起一个什么样的名字呢？

答：我还没有仔细考虑过。我喜欢钐(Samarium)或者再短一点的名字。但是这个名字已经被62号元素用了。钼这个名字也不错，但也被42号元素用了。或者取一个和我的偶像玛丽·居里相似的名字。哎，我想我们的谈话应该加快速度了。

问：为什么？

答：因为我只会存在几分之一秒，然后就分解了。

问：啊？！

答：我很不稳定。朋友都劝我去看医生，但其实我是天生如此。

问：你为什么不稳定呢？

答：112是一个高原子序数。原子核中有许多质子。如果你问我，这是不是太多了呢？没错，你问对了。你知道，如果质子太多会发生什么事吗？

问：不知道。会发生什么？

答：很难留在原处不动，我随时都在失去它们。然后衰减成其他元素。我们当中很多元素都这样。原子序数大于铀的元素，都会以不同的速率衰减。

问：真可惜！

答：是的，但是覆“质”难收。

问：还有一些小问题。因为是在实验室中制造出来的，你是否觉得比自然元素低一等？

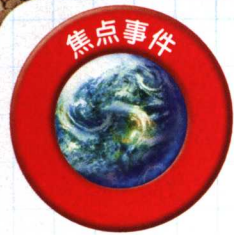
答：不。我为什么要这样想？氢和氦起源于太阳。它们的质子在高温下相互撞击形成原子核。这和达姆施塔特的科学家合成我的原理没有什么不同。同时，在更大更热的恒星上会形成质量更高的元素，如碳、氧、氮、氦、镁等。谁能说比我更好呢？

问：我想你说得对。如果你存在的时间能长一点的话，你想做些什么呢？

答：我会想看一下超新星——濒临崩溃的恒星的毁灭性爆炸。它的质量很大，太阳系中所有质量高的元素(从铁到铀)都是在这里诞生的。在宇宙的历史中，它们一直在这里飘浮。超新星——这会是很值得一看的景象。但只是希望而已，像我这样的放射性元素，衰减就是我的人生。我该走了。

课程活动

问与答 你想问元素什么问题？问哪种元素？为什么？自行拟一份采访计划，并进行研究，以找到最好的答案。



气体在哪里？

地球被气体、相当多的气体包围着，但不担心——大部分以气态存在的元素都没有异味。气态是三种物态之一，另外两种是固态和液态。尽管在热度足够的情况下，大多数元素

都可以变成气体，但是自然状态下以气态存在的元素却寥寥无几。气态的元素没有固定的形状和体积，可以装进任何容器。气体还有什么其他的特性吗？

啊，氧！

别来烦我！

氦、氖、氩、氪、氙、氡被称为稀有气体，但是在英文中它们还有另一个名字：noble gases（直译是贵族气体）。你也可以叫它们高傲气体（snob gases）。它们不想和任何其他元素结合。它们是太酷了吗？或者只是有点害羞？

事实上，只是因为它们被喂饱了——饱和电子。这些气态元素拥有饱和的最外电子层，所以没有多余的电子可与别的元素共享。它们不发生化合反应。正常情况下，它们也不形成化合物或离子。它们总是独走江湖。（稀有气体更多的特性可参见第24页“增长见闻”一文。）

我们拥有许多氧元素。这可是件好事，因为空气中的含氧量只要稍微再少一点，就会让人不省人事。大气中约有1/5的成分是氧，它的分子式是 O_2 。人体体重的2/3是氧元素。但是为什么你不会像气球一样飘起来？因为你体内的氧是以化合物的形式存在——由2个氢原子和1个氧原子组成。化学家把它的分子式定为： H_2O 。是不是有点眼熟？对，就是水——你身体的主要成分。知道这一点后，如果听说氧会燃烧，也许你会感到有点好笑。但它真的会剧烈燃烧，氢也是这样。事实上，如果没有氮的平衡，我们的大气就会爆炸。但是当氧与氢结合在一起的时候，却可以用来灭火。许多化合物都是这样——化合物的性质和组成化合物的元素的性质大相径庭。



奇妙的垃圾！

曾经路过垃圾堆，闻到一股……怪味吗？所有生物都含有碳，在死亡和腐烂的时候会释放出一种叫做甲烷的气体。甲烷的分子是由一个碳原子和四个氢原子组成的。但可别小看甲烷，说不定有朝一日它会载你上路——比如在汽车或公交车上。它是天然气的主要成分。像石油一样，天然气是一种很好的能源。它可以燃烧并释放出能量，而且比汽油造成的污染少。已有部分公交车以天然气作为动力。这东西是如此有用，所以垃圾填埋场都有管道系统，专门收集垃圾堆深处产生的甲烷。

地球的外衣

大气层是环绕地球的一层气体，厚度为 80 千米。它能够保护地球不受外层空间的低温影响。喷气式飞机通常在约 11 千米的高空飞行。要是没有大气层，我们便需要宇航员在太空中所使用的那些装备。任何行星只要大到拥有足够的重力，就会有大气层。

这层保护衣的组成元素是什么？大部分是氮(N_2 , 78.09%)和氧(O_2 , 20.95%)。

稀有气体的氩占不到 1%，化合物的二氧化碳占 0.03%。除此之外，还有氦、氖、氟和氢。



课程活动

做自己的剪贴簿 不必只包括气体。你可以针对你所喜欢的元素（一种或多种），搜集图片和资料。加上一些纪念品！别人看过之后，对你会有怎样的了解？

熠熠动人

法国巴黎, 1897年

玛丽·居里(Marie Sklodowska Curie)是一位年轻的物理学家。她在法国攻读博士学位的时候, 还要辛苦地一边在中学教化学, 一边抚养她尚在襁褓中的女儿。她是从波兰移居法国的, 在欧洲最好的大学之一——巴黎索邦大学(Sorbonne)接受教育。在那里, 她邂逅了另一名科学家, 也就是她日后的丈夫皮埃尔·居里(Pierre Curie)。

玛丽·居里攻读学位的时候, 决定彻底研究另一名科学家亨利·贝克勒尔(Henri Becquerel)所做的观察。贝克勒尔发现了一种化合物(由两种元素组成的物质), 其中含有铀, 好像还可以辐射能量。没有人知道如何解释这种现象, 居里夫人对此很好奇, 并想揭开这个谜团。她当时并没有想到, 这份好奇心最后会带来革命性的发现。

为了进行研究, 居里夫人着手从沥青铀矿中提炼铀。纯铀确实能释放出能量, 居里夫人把它叫做放射性。但是, 实验证明原始的沥青铀矿比纯铀的放射性强得多。她的丈夫, 即著名的化学家皮埃尔·居里也加入她的行列, 共同致力于找出使沥青铀矿带有如此强大放射性的神秘物质, 两人在一处寒冷的破旧储藏室里进行研究。

“在进行这项重要且艰巨的工作时, 我们没有资金, 没有实验室, 没有任何帮助, 就好像做无米之炊一样。我这样说毫不夸张, 这段时期对于我和我的丈夫来说, 是我们平凡生活中一段难忘的时光。”

“就是在这间简陋的小屋里, 我们忘我地投入工作, 度过了一生中最美好与最快乐的时光。有时候, 我整天都在用一根几乎和我一样高的铁棍, 搅拌沸腾的东西。到晚上时, 我累得筋疲力尽。”

根据他们的研究, 居里夫妇为两种新元素命名为钋(它是以居里夫人祖国——波兰的名字命名)和镭。它们都能放射出大量的射线。但是, 做出镭存在的结论, 和提炼出镭的样品却是完全不同的事。镭非常稀有, 居里夫人几乎完全靠自己从3 629千克沥青铀矿中, 提取出指甲大小的镭。

纯镭的性质让人非常惊讶。它以光的形式放射出能量, 称为发光性。

“这种发光性在日光下看不见, 但是在昏暗的地方却很容易发现。在黑暗中它发出的光清晰可见。”

有一段时间, 镭被用作涂料, 使钟表能在黑暗中发光。更让人惊异的是, 镭还能使其他元素的原子核不稳定, 而让它们产生辐射能。这在实验室造成了很大问题。如果居里夫妇的仪器的本身就有放射性, 那他们如何测定其他物质的放射性呢?

“在研究放射性强的物质时, 想要得到精确的测量结果, 必须加倍的小心。”

