



青少年科学馆丛书

QINGSHAONIAN

本书编写组◎编

KEXUEGUAN CONGSHU

化学元素的故事

HUAXUE YUANSU DE GUSHI

揭开未解之谜的神秘面纱，探索扑朔迷离的科学疑云；让你身临其境，保
受益无穷。书中还
有不少观察和实践的设计，青少年读者们可以亲
自动手，提高自己
的实践能力。对于广大青少年学习、掌握科学知
识也是不可多得的
良师益友。



中国出版集团
世界图书出版公司



前 言

自然界多姿多彩，无限多样，但是组成世界万物的基础——化学元素却是有限的。它们不是彼此孤立地存在着的，而是形成一个完整的化学元素周期体系。历代的化学家们研究和发现化学元素，曾经走过一条坎坷不平的艰辛道路。元素周期律迟至 19 世纪 60 年代才被发现，化学从此才第一次具备较完整的理论体系。

我国远在商周时代就开始研究元素。在战国时代形成了金、木、水、火、土“阴阳五行”说。

在古印度的孔雀王朝时代，也产生了地、水、风、火“四大元素”说。在古代，无论中国和外国，对于物质构造的认识，基本上可以归纳为两种理论：原子论和元素论。

17 世纪 70 年代，英国化学家波义耳在观察和实验的基础上，公开向传统的化学观念挑战并提出了化学元素论的科学概念。他认为化学元素是用一般化学方法，不能再分解为更简单的某些实物，是原始的和简单的物质，或者是完全纯净的物质。

18 世纪下半叶英国化学家普里斯特利等人发现氧。法国化学家拉瓦锡据此建立了燃烧的氧素理论，证明燃素的不存在，否定了燃素学说。

化学科学对于元素的认识，在十分漫长的岁月里，经历了一个否定之否定的过程，最终在发现了幻想的元素的真实对立物——氧元素之后，才



真正确立了现代的元素论。

此后，许多金属和非金属元素相继被发现。到 1871 年，已经发现了 63 种元素。

1869 年俄国化学家门捷列夫发现了元素的性质随着原子量增加而呈现周期性变化的规律，即化学元素周期律。由元素所组成的一个完整的周期体系，称为元素周期系。从此化学科学形成了完整的理论体系。

20 世纪以来，化学进一步深入到原子内部结构的研究，提出了原子结构和原子核结构理论，因而更深刻地阐述了元素周期律的本质。到 20 世纪 50 年代，已经基本上弄清了元素周期律的本质。

在原子和原子核结构理论的指导下，自 20 世纪 40 年代起，开始人工合成 92 号元素铀以后的新元素。到目前为止，已经人工合成出第 112 号元素。这些人工合成的新元素称为超铀元素。

以核反应和核裂变为研究对象的核化学，实现了古代炼金术家的梦想，可以成功地把贱金属汞转变为金，而且人工合成了许多新元素，被人们称为“新炼金术”。

人类的认识能力是无限的，科学的发展也无止境。人们对于化学元素的认识，正在不断地深入和发展。



目 录

Contents

门捷列夫和元素周期表		古老的铅	63
第一号元素氢的故事		氮族元素的故事	
奇妙的懒惰气体		生命的基础——氮	67
碱金属故事		“鬼火”——磷	71
活泼的碱金属	15	热缩冷胀的宝藏——锑矿	74
最轻的金属——锂	19	氧族元素的故事	
钠在人体中的作用	21	地球上最多的元素——氧	76
光谱分析法的第一个胜利——		炼金术的主角——硫	80
铷	22	卤族元素的故事	
最软的金属——铯	24	活泼的元素——氟	84
碱土金属的故事		人类的亲密朋友——氯	89
住在绿宝石里的金属——铍	28	溴的发现	92
碱土金属六兄弟	30	紫色的元素——碘	94
硼族元素的故事		第 1 副族的故事	
我国的丰产元素——硼	33	人类的功勋元素——铜	97
人类的好伴侣——铝	37	古老而又年轻的银	101
稀散金属——镓	43	贵金属——金	104
碳族元素的故事		第 2 副族的故事	
有机世界的主角——碳	47	高尚的锌	109
无机世界的中流砥柱——硅	51	功劳卓著的金属——铬	113
半导体工业的“粮食”——锗	57	银白色的液体——汞	116
马口铁的“外衣”——锡	60	其他重金属元素的故事	
		大有作为的稀土元素	119



最重要的金属——铁	122	专栏 2:水中的微量元素与人体健康的联系	157
为原子能服务的“仆人”——		专栏 3:人工降雨	161
锆	128	专栏 4:戴维和他“最伟大的发现”	163
战争金属——钨	130	专栏 5:电阻为零的世界	170
爱生锈的金属——锰	132	专栏 6:可燃冰	174
“烈火金刚”和“抗蚀冠军”——		专栏 7:材料科学的骄子——	
铌和钽	135	光导纤维	178
“大地之子”——钛	139	专栏 8:奇妙的表面世界	182
钨——现代工业的基础		专栏 9:元素周期表的终点	
元素	140	之谜	184
最重的金属——铀	142	专栏 10:中国化学之最	185
镅与女儿村	142	专栏 11:第一个人造元素	188
“恶魔”金属——镍	144	专栏 12:探究电子排布的	
奇妙的晴雨花——钴	145	秘密	190
才能出众的金属——钒	147	专栏 13:破译化学密码	192
核燃料的原料——钍	149	专栏 14:纳米材料	195
贵族之家——铂族金属矿	150	专栏 15:电子陶瓷	199
专 栏			
专栏 1:元素符号及其名称的			
变迁	152		



门捷列夫和元素周期表

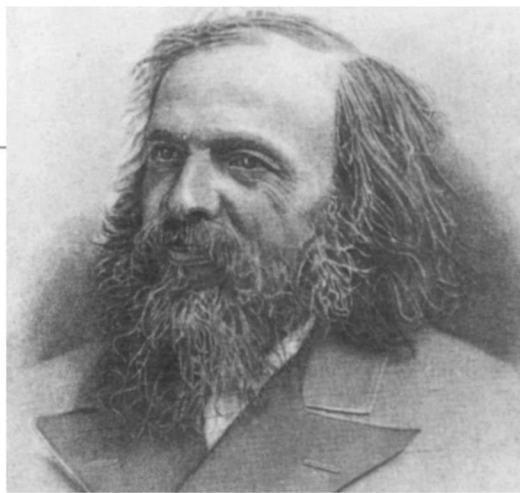
谈到化学元素，就不得不提门捷列夫和他的元素周期表，下面我们就以这段故事作为开始来展开神奇的化学元素的世界……

自然界是统一的整体。组成自然界的 112 种化学元素相互之间存在着密切的联系。

1869 年，当时人们已发现了 63 种化学元素，为找寻化学元素间的规律提供了条件。俄国化学家门捷列夫在总结前人生产斗争和科学实验成果的基础上，发现了元素之间的内在联系——化学元素周期律。这个发现大大加深了人类对物质世界的认识，对科学发展起了指导和推动的作用。

为了揭示化学元素之间的关系，门捷列夫阅读了很多化学著论，搜集了大量的实验数据、实验方法和各种观点。他用厚纸板切成方形卡片，把当时已经发现的 63 种元素以及它们的性质一一写在卡片上进行排列。

可是到底该怎么排列呢？有的元素闪闪发光，有的元素乌黑透亮，有的在空气中点燃会发出耀眼的白光，有



门捷列夫 (1834~1907)



的遇水就会猛烈地爆炸……从表面现象看，这些元素彼此之间几乎没有什么联系。

门捷列夫冥思苦想，他从元素的颜色、沸点、导电性等等各方面分析，都找不到它们之间有什么必然联系。最后，他终于找到了一种不受外界影响的因素——元素各自的原子量。

门捷列夫把各种化学元素按照它们各自的原子量从小到大进行排列，他发现每隔大约七个元素，就会出现性质十分相似的元素。也就是说化学元素按照原子量的大小依次排列，元素的物理性质和化学性质出现周期性的变化。门捷列夫把这个规律叫做“化学元素周期律”。这样，就把过去认为零散的、表面上好像彼此完全无关的几十种元素联系起来，纳入一个系统。

门捷列夫在发现化学元素周期律的同时，虽然已经发现，可以把性质相近的化学元素归在一起，但是还没有完全完成化学元素的分类工作。

后来，他又把当时已经发现的 63 种化学元素，按照原子量由小到大地分成几个周期，并且一个周期一个周期排列整齐。这样一来，性质相似的元素就落在同一行里，因而分出元素的类别。比如锂和钠性质相似，是一类；铍和镁性质相似，又是一类。门捷列夫将各个元素制成一张表，这就是“化学元素周期表”。他在周期表里留出许多空格。每个空格代表一种未发现的元素，并且推算出这个未知元素的原子量，预言它的性质。门捷列夫并没有机械地完全按照当时测定的原子量的大小排列。当他发现元素的原子量与它在周期表里的位置不相符合的时候，他就根据元素的其他性质综合考虑，按周期律大胆地改正了原子量。

元素周期表的发现，对化学甚至对整个自然科学的发展都具有重大意义。元素周期表是元素周期律的具体表现。这不仅反映了化学元素的自然规律，同时，为人类认识自然界提供了一个重要工具。

首先，利用元素周期律和元素周期表可以推测元素的性质。元素的原子结构和性质决定元素在周期表中的位置；反过来，表里的每个位置也反映了那个元素的原子结构和性质。因此，我们根据某个元素在周期表里的位置，就可以确定它的原子结构并且推测出其应该具有哪些性质。



元素周期表

IA	1																	U 18	电子层	U 18	电子数																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
1	1																	2	He	K	2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	IIA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	2																	3	B	C	N	O	F	Ne	L	8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
3	3																	4	Al	Si	P	S	Cl	Ar	M	18																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
4	4	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

化学元素周期表

其次，利用元素周期律和周期表可以预言和发现新元素。就在门捷列夫发现元素周期表的第二年，俄国化学协会出版的杂志上登载了他预言3种未知元素的论文。这3种元素“类铝”、“类硼”和“类硅”分别是元素镓、元素铟和元素锗。果然，在4年后就发现了镓；再过4年，发现了铟；7年后又发现了锗。而且，根据实验测得的这些元素的性质，与门捷列夫的预言惊人的相似。

利用元素周期律和周期表还可以纠正某些测量不准确的原子量。探索新材料的工作也离不开它。利用它还能够指导基本理论的研究。

化学元素周期律推动着现代物质结构理论的建立和发展。现代化学的各个分支，如有机化学、放射化学、催化化学等等的发展，都和元素周期律有密切的关系。现代物理学上原子核里正电荷数的测定和核外电子的分布这两大难题的解决都直接受到了元素周期律的启发。

随着时间的推移和实践的发展，元素周期律的内容不断得到充实和丰富。尤其是原子结构理论的建立，进一步揭示了元素周期律的实质。



现在更严格的元素周期律说法是：元素的性质随着元素原子序数的增加而呈现周期性的变化；元素的性质随着元素的原子核所带的正电荷数量的增加，呈现出周期性变化。另外，许多新元素和同位素的发现，许多物质的新特性的探索，都远远地超过了门捷列夫所预见的范围。

以后发现的元素不但填满了周期表里的空位，人工合成的许多新元素——超铀元素，还使周期表在不断延伸。在放射性变化中，一个元素蜕变为另一个元素。科学家们从此出发，找到了利用原子能的钥匙：在周期表后列的重元素会发生核分裂，而在周期系前的轻元素会发生核聚变。

近代又发展了原子核结构理论，指出：原子核的壳层结构同样呈现周期性变化。最吸引人的是，人们预见了对合成人造元素的美好前景。科学家们预言，人造元素会逐一被发现和合成，除完成第七周期外，还可能进行第八、九周期，在未来的新周期中，元素的原子中还会出现新的电子层次。



第一号元素氢的故事

早在 16 世纪，瑞士著名医生帕拉塞斯曾描述过铁屑与醋酸作用时会产生一种气体（这种气体就是氢气）；17 世纪时，海尔蒙特和波义耳等都曾偶然接触过它。1700 年法国勒梅里曾在一份《报告》里提到过它，并曾论及过这种气体的可燃性。但是他们都不知道这种气体是什么东西，也没有将这种气体分离出来。1766 年，英国化学家卡文迪什首先系统地研究了这种气体，他用铁屑和锌等作用盐酸及稀硫酸后用排水集气法收集而获得这种气体，但他误认为该气体是由金属分解出来的。又由于这种气体在加热时就会燃烧，他就把它叫做“inflammable air from metals”，即“来自金属的可燃空气”。并错误地认为氢气就是燃素或燃素和水的化合物。几年以后，1782 年，法国化学家拉瓦锡重复了卡文迪什、普列斯特里等人的实验，明确提出正确的结论：水是氢和氧的化合物。正确地赋予一个能反映这种可燃气体燃烧后产生水的这种变化特征的名字，把它称作“hydrogene”（英文变为 hydrogen），即“氢”。该词源自希腊语中的 hydro（意为“水”）和后缀 -genes（意为“产生”或“生出”），因此 hydrogene 原意为“会产生水的东西”，并确认氢是一种元素。

氢元素是所有元素中原子量最小的一个。它的原子量只有 1，排在元素周期表的第一号位置上。

自然界中氢的含量相当丰富。除大气中含有少量自由态的氢以外，绝大部分的氢都是和其他元素结合在一起，以化合物的形式存在。在整个地壳中，每 100 个原子中，就有 17 个氢原子，占原子总数的 17%，仅次于氧



而居第二位。氢在大自然中分布很广，水便是氢的“仓库”——水中含有11%的氢；泥土中约有1.5%的氢；石油、天然气、动植物体也含氢。在空气中，氢气倒不多，约占空气总体积的一千万分之五。

在整个宇宙中，按原子百分数来说，氢却是最多的元素，比氧还多。据研究，在太阳的大气中，按原子百分数计算，氢占81.75%。在宇宙空间中，氢原子的数目比其他所有元素原子的总和约大一百倍。

氢气是最轻的气体。在0℃和一个大气压下，每升氢气有0.09克重——仅相当于同体积空气重量的1/14.5。这样轻盈的气体很早就引起了人们的注意。1780年，法国化学家布拉克便把氢气灌入猪的膀胱中，制得了世界上第一个、也是最原始的氢气球。现在，人们是往橡胶薄膜中灌入氢气，大量制造氢气球。在气象台，人们差不多每天都要放几个氢气球，探测高空的风云。现在，气球又添了一项新用途——支援农业，利用气球携带干冰、碘化银等药剂升上天空，在云朵中喷撒，进行人工降雨。



氢气球图

随着对氢的研究逐步深入，人们发现氢不是“独生子”，而是弟兄三个：老大叫氢也叫气，符号为“H”；老二叫氘，符号为“D”；老三叫“氚”，符号为“T”。它们的性格相同而体重不同，原子量分别为1，2，3，在化学上叫做同位素。通常所说的氢（气），在氢的同位素中占99.98%，氘占0.02%。普通氢原子核是由一个质子组成的，而氘的原子核除了含一个质子外，还含有一个中子。氘俗称重氢。氘和氧形成的水叫重水。重水的确比水重：一立方米重水比一立方米水重105.6千克。在原子工业中，重



水是重要的中子减速剂，氘也是氢弹的主要原料。氘和氚可以进行热核反应，放出巨大的核能。1967年我国的氢弹爆炸试验成功，其中就有氘和氚做原料。氘和重水还是宝贵的材料，在食物分子中用氘代替普通氢，可以用来研究人体的消化和新陈代谢过程。

氢很活泼，可以和大多数元素结合，形成氢的化合物。化肥、石油加工、有机合成、空间技术、原子能、冶金和半导体材料生产等工业技术领域，都是氢大显身手的舞台。

20世纪初，氢气和氮气直接合成氨成功，氨是重要的化学肥料。

氢能和一些活泼金属如锂、钠、钙等直接化合。这些金属慷慨地把它们的价电子送给氢，形成离子型氢化物。它们是很强的还原剂。这些金属氢化物碰到水就发生激烈的反应，放出大量的氢气。1000克氢化锂和水作用，在标准状况下，能放出2800升氢气。因此它是优良的氢气发生剂，适用于充填国防上的信号气球，或在高空和野外作业中供氢。

氢是很强的夺氧能手，它能从许多金属的氧化物、氯化物中夺取氧和氯，使金属游离出来。钨、锆、硅就是用这种方法制取的。

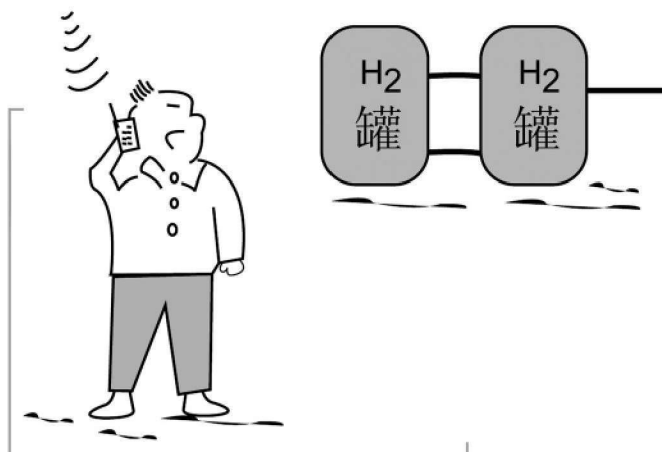
氢是打开有机化合物中碳碳双键的一把钥匙。色泽、气味不好的低劣油脂经过氢化就会“脱胎换骨”，变成制皂的合格原料——硬化油。植物性油脂氢化以后，可以做成美味可口的营养佳品——人造黄油。

目前，氢正以新的姿态出现在人们面前，作为正在崛起的新型能源，引起了科学界的普遍重视。我们知道，氢气能在氧气中静静燃烧，同时放出大量的热。燃烧1千克氢可以放出28900千卡热量，相当于燃烧3千克汽油。用氢作为工业、民用和内燃机燃料，不但效能高，而且还能延长发动机的寿命。液氢可以做火箭推进剂，喷气速度快，是出类拔萃的火箭燃料。液氢比一般的液体燃料轻40%，用于航空动力更为有利。当前用于空间技术的燃料电池，也主要是用氢做原料。有的国家正在研究用氢、氧燃料电池做电视中继站的电源。不久的将来，氢燃料必将在电解、电镀、动力和民用供电方面发挥作用。

近年来，研究氢的制备和储存也有新进展。工业上制氢的方法很多，可以归纳为两大类：一类是用煤、天然气或石油与高压水蒸气作用得到氢；



制氢站



制氢站图

另一类是电解法、铁蒸气法制备氢。这两种方法都要消耗大量的原动力，制得的氢比较昂贵。因此人们把注意力转移到用太阳能分解水来制氢。近年来，有人发现金属钌的配位化合物对分解水有特殊的催化功能，为打开氢库，向浩瀚的大海要氢提供了一把金钥匙。目前利用太阳能分解水得到的氢虽然还不多，但却为获得大量廉价的氢展现出美好的前景。有关储氢方法的研究也有新的突破。人们发现一些过渡金属的合金具有较好的储存氢气的性能。预计不久，氢作为新型能源，将成为社会生活的一个重要支柱。



奇妙的懒惰气体

大家都很熟悉那闪烁着美丽光辉的霓虹灯吧！它那悦目的红色光、蓝色光、绿色光，犹如天空的彩虹把建筑物装饰得五光十色、奇辉异彩。那么，霓虹灯的这些漂亮颜色是怎样来的呢？原来，在灯管里装有稀薄的惰性气体，通电后就放射出彩色光。那浅蓝色光是氙气发出的，蓝绿色光是氪气发出的，红色光是氖气发出的等等。它们傲视夜空，竞相争辉。

这些奇妙的惰性气体，从发现到应用还有一段有趣的历史呢！

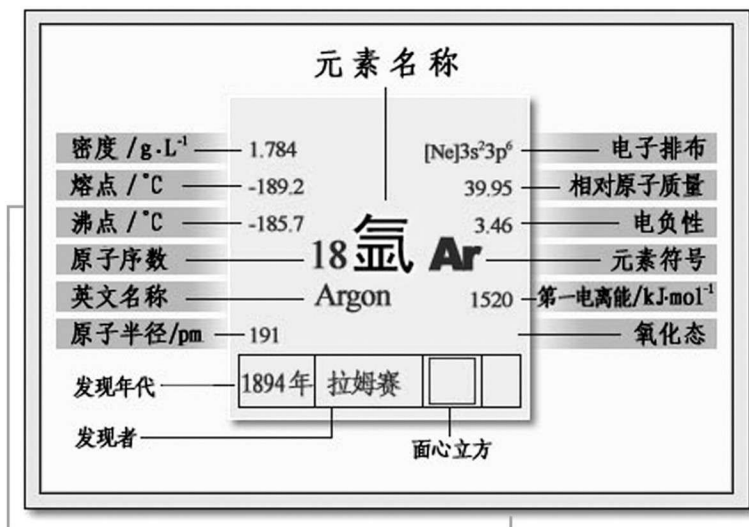
早在 1785 年，英国著名科学家卡文迪许在研究空气的组成的时候，发现一个奇怪的现象。当时人们已经知道空气中含有氮、氧、二氧化碳等。卡文迪许把空气中的这些成分除尽后，发现还残留少量的气体。这少量的气体在当时并没有引起化学家们应有的重视。谁也没有想到，就在这少量气体里竟隐藏着一个化学元素家族，它们错过了这一被发现的良机，又默默无闻地酣睡了 100 多年。

到了 19 世纪末，一位叫瑞利的英国物理学家，在研究氮气的时候发现一个不可思议的事实：从空气制备的氮比从氨等含氮化合物制备的氮，总是重那么一点点——0.0064 克。

这 0.0064 克的差异到底意味着什么？是实验的疏忽还是另有原因？瑞利花费了足足两年的时间，做了多次精密入微的实验，锲而不舍，反复观察验证，结果表明实验并无差错。瑞利想，可能是因为在空气中还含有一些没有被发现的气体，才使氮重一点。他和他的朋友——化学家



拉姆赛合作，终于揭开了这些未知气体的秘密。他们断定，100年前卡文迪许所说的剩余气体是一种和许多试剂都不发生反应的古怪气体，体积占空气的不到1%。就是让性格活泼的氯或脾气暴躁的磷跟它反应，它也无动于衷。难怪它在空气中隐藏了那么多年没有被发现。由于它具有这种和谁都不交往的孤独性格，化学家给它起名叫氩，希腊文是懒惰的意思。



发现氩的消息公布后，引起不少化学家的注意。有人根据门捷列夫元素周期律理论，推测出性质不活泼元素除氩之外，一定有一个性质和氩相近的家族。果然，在以后的3年里，陆续找到了氩的同族伙伴氦、氖、氦、氩。又过了两年，这个家族的氦也被发现了。至此，氦、氖、氩、氦、氩、氩、氩6种惰性气体作为一个家族，占据了元素周期表零族地位。它的位置相当有趣，在它的前面是化学电负性最强的非金属元素，在它后面又是电负性最小而金属性最强的金属元素。而这零族的惰性气体，既不显电负性又不显金属性，只把矛盾的双方隔开，似乎处于“与世无争”的中立地位。

惰性气体的化学活性为什么如此的懒惰呢？这是由它的原子结构决定的。惰性气体原子的外层电子，不多不少恰好排满，处于最稳定的状态。

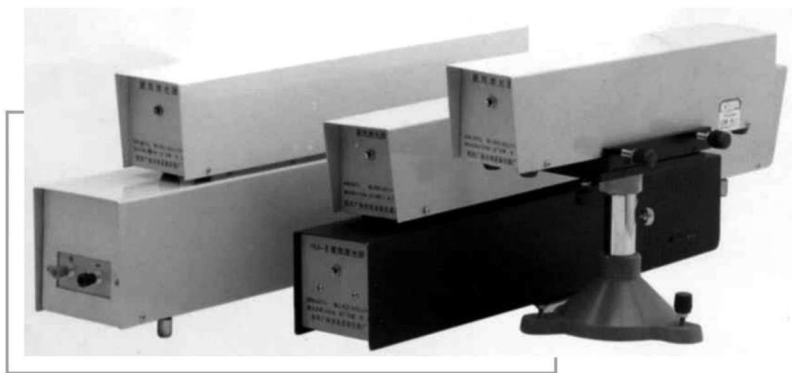


它既不肯贪他人之财夺别种元素的电子而显电负性，又不肯献出自己的电子而显电正性。这样不送出电子也不纳入电子，使得它不容易和别种元素发生反应，而乐于保持“光荣的孤立”。就是在同种原子间，彼此也很少来往，不像氢、氧、氮、氯等许多气体分子那样能呈双原子存在，惰性气体分子是呈单原子状态存在的。因为它们分子间的结合力相当微弱，所以熔点和沸点都比其他分子量相近的物质要低得多。氢气的沸点就很低了，而氦的沸点比氢还要低，并且根本成不了固体，即使温度降到接近绝对零度即 -273.16°C 时仍是液体。

惰性气体虽然懒惰，但为人类服务却忠实可靠。如果说元素周期表中的各个元素是以自己特有的化学活性来保持它在物质世界的地位的话，那么，惰性气体则是以自己的惰性而见长，因而在工业以及科学研究领域有着广泛的用途。

氦—氖激光器就是利用氦和氖作为工作物质的气体激光器。它的光束单色性、相干性和方向性好，而且寿命长，其应用也日趋广泛。氩离子激光器也是一种气体激光器，它是利用放电管中气体放电过程，使氩原子电离并激发而产生激光的。在国防和科研上有着广泛的用途。

氦是一种很轻的气体，密度仅次于氢，用它来充装气球和飞艇，在空气中可以有很大的浮力，而且氦气不会和氧气发生化学作用，也就不会像氢那样有燃烧爆炸的危险。正因为氦气飞艇既轻便又安全，近年来飞艇又东山再起，用于大型空运非常受欢迎。



氦—氖激光器



由于氦的沸点比氢还低，在化学和物理上进行超低温度的实验研究时，往往离不开液体氦。液氦在极低温下会出现奇特而有趣的现象，如温度低于绝对温度 2.18 度时，就会出现超流性效应，这时它可以流过普通液体无法通过的毛细孔。如果是盛在敞口容器里，液态的氦就会沿着内壁爬上去，再沿着容器外壁往下慢慢地流下来，不多一会儿，容器里的液氦就会流光，这种现象对于研究和验证量子理论很有意义。近年来，科学家利用氦的同位素低温特性差异，制备了一种氦稀释致冷机，目前已成为超低温技术的重要工具，可以获得绝对温度 0.002 度的低温。此外，氦在人的血液中的溶解度比氮小得多，在潜水装置内利用氧和氦的人造空气，就可以使潜水员在更深的水下工作而避免气塞病。

随着近代科学技术的发展，工业上应用的合金钢、有色难熔金属以及化学性质活泼的金属品种日益增多了。但是在高温焊接时，金属很容易被氧化而影响焊接质量，为此，人们请氩气来帮忙。在氩气中锻烧的电弧叫做氩弧，用氩弧焊接可以获得优质的焊口。氩弧热量集中，生产效率高，工件因热影响的变形小，因此氩弧焊在航空工业、化学工业和电气工程中大量采用。另外，用氩气保护进行金属热处理也卓有成效。

氦的导电性是空气的 75 倍，在放电管内放射红光，加入一些汞蒸气之后则又发射蓝光，是照明行业的一位佼佼者。

氦的应用主要是在检漏技术上所表现出的才干。使用具有放射性的氦-85，在被检器件的漏孔里，会不断地发出信号，人们用简便的射线检测仪，就可以测知被测器件的泄漏程度。利用氦-85 可以检查晶体管元件、弹头、电器、石英晶体、石油管道、飞机密封舱等等。由于氦-85 检测的灵敏度高，设备简单，维修方便，因而其应用愈来愈广泛。氦-85 可在原子反应堆中的废气中找到，只要用简单的吸附法就能取得，这也是氦-85 检测技术迅速发展的原因。

作为惰性气体家族中的一个成员，氦有很多特色。它是所有气体中最重的，它的密度是空气的 6.5 倍；它还是所有气体中唯一具有放射性的气体。然而，氦除极少量用于医疗外（用充满氦气的金针插进生命组织，可