

素质·求知·技能丛书(2)

杨雁斌 编著

化学探秘

金属世界



华东理工大学出版社

素质·求知·技能丛书(2)

化学探秘



华东理工大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

化学探秘——金属世界/杨雁斌编著.

—上海:华东理工大学出版社,2000.12

(素质·求知·技能丛书;2)

ISBN 7-5628-1100-8

I. 化... II. 杨... III. 化学元素普及读物 IV. 0649

中国版本图书馆CIP数据核字(2000)第54738号

化学探秘

——金属世界

素质·求知·技能丛书(2)

杨雁斌 编著

华东理工大学出版社出版发行	开本 787×1092 1/32
上海市梅陇路130号	丛书总印张 20.75 本册印张 5.5
邮编 200237 电话 (021)64250306	丛书总字数 392千字 本册字数 103千字
网址 www.hdlgpress.com.cn	版次 2000年12月第1版
新华书店上海发行所经销	印次 2000年12月第1次
上海崇明晨光印刷厂印刷	印数 1-5100册
ISBN 7-5628-1100-8/G·195 丛书全套定价:30.00元 本册定价:8.00元	

前

言

强盛的古罗马帝国为何会灭亡？

米开朗基罗的壁画为何能预测天气？

低温下的金属锡为何会发生“瘟疫”？

金属铅与老年痴呆症有何联系？

用银器验毒是否科学？

金属也有记忆力吗？

.....

看看这本书吧，每一个问号的背后都有一份有趣的故事，每一个为什么都会送给你一份新的知识，它们将把你引入精彩纷呈的金属世界，让你领略在学校学习中所品尝不到的乐趣。

在构成宇宙万物的100多种元素中，金属约占了80%。纵观人类历史，金属是社会文明的物质基础，为人类社会的发展和进步作出了杰出的贡献。

那么，什么是金属呢？一般来说，金属就是具有特殊光泽、不透明、易导电导热、富有延展性的一类物质。在常温下，除汞呈液态外，其余金属均呈固态。

人们按照不同的分类方法将金属分成不同的类别：在冶金工业上，人们通常根据金属颜色的不同，将它们分成黑色金属（包括铁、铬、锰三种金属）和有色金属（铁、铬、锰以外的金属）两大类。根据金属密度的不同，还可以将它们分成重金属和轻金属。人们通常称金、银、铜、铁、锡、铅等密度大于4.5的为重金属，称钾、钠、镁、铝

等密度小于4.5的为轻金属。此外,人们还可以根据金属在大自然中蕴藏量的不同,将金属分为常见金属(如铁、铝等)和稀有金属(如锆、钪、铌、钼等)。

近年来,随着科学技术的飞速发展,金属与人类的交往越来越密切,并由此引发了一个又一个动人的小故事。下面就让我们一起到金属世界中遨游吧!

第一章 古老的金属明星

1. 耀眼的黄金 (1)
2. 珍贵的白银 (4)
3. 坚硬的青铜 (9)
4. 老资格的铁 (12)
5. 易患病的锡 (19)
6. 冷面杀手铅 (22)
7. 钢铁卫士锌 (26)
8. 液体金属汞 (30)

第二章 强盛的金属王国

1. 飞奔的金属——铝 (34)
2. 21世纪的金属——钛 (38)
3. 最轻的金属——锂 (42)
4. 甜味金属——铍 (46)
5. “豆腐”金属——钠和钾 (50)
6. 焰火金属——镁 (54)
7. 碱土金属——钙、锶、钡 (58)
8. 软骨头金属——铯和铷 (62)
9. 硬骨头金属——铬 (65)
10. 绿叶金属——镍 (68)

11. 颜料金属——钴 (71)
12. 海洋金属——锰 (75)
13. 战争金属——钼 (78)
14. 光明金属——钨和铼 (82)
15. 父女金属——钽和铌 (85)
16. 孪生金属——锆和铪 (88)

第三章 奇异的金属成员

1. 热缩冷胀的铈和铷 (92)
2. “不男不女”的锗 (95)
3. 功过相当的镅 (97)
4. 钢铁维生素——钒 (101)
5. 铂系金属家族 (105)
6. 稀散金属家族——镓、铟、铊 (108)
7. 稀土金属家族 (112)
8. 放射金属家族 (116)

第四章 年轻的金属新秀

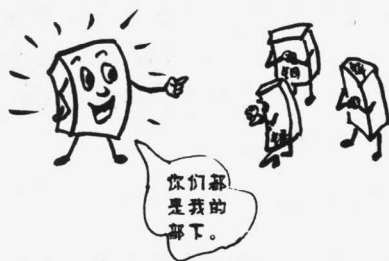
1. 名符其实的记忆金属 (125)
2. 默默无闻的减振合金 (130)
3. 削铁如泥的硬质合金 (135)
4. 大腹便便的贮氢金属 (138)

5. 神通广大的泡沫金属	(142)
6. 性能优异的玻璃金属	(144)
7. 与众不同的超细金属	(147)
8. 易变形的超塑性金属	(151)
9. 异军突起的超导材料	(155)
10. 千奇百怪的金属合金	(159)
读书与吃药(后记)	(164)

第一章 古老的金属明星

1. 耀眼的黄金

在古代人类发现的元素中,金属占了很大一部分,而金属中的领袖,自然非“金”莫属。金是人类最早发现的金属元素,古代人们曾用神圣的太阳来表示它,这就足以说明金在人们心目中的位置了。也正因为金的较早发现和至高无上的地位,人们将与之相似的材料都归到了它的属下,称作“金属”。



了它的属下,称作“金属”。

黄金的采集

黄金的贵重,在于它的稀少和分散。在地壳中,黄金的含量大约是一百亿分之五,海水中也仅含十亿分之五。而且,它常常以微粒状分散在砂砾、岩石、河床中,自然界中很少能找到大金块,要提取它,必须付出很大的代价。所谓“沙里淘金”说明的正是它的艰难。

“沙里淘金”利用的是金与沙密度的悬殊。用水冲洗

时,较轻的沙子被冲掉后,留下来的就是金粒。为了得到一小撮金,就得在大量沙中用筛子和水淘金,据说每开采5克金,平均要挖掘1000吨岩石。500年来,全世界挖掘的黄金总共也不过10万吨!真可谓:“千淘万漉历辛苦,吹尽狂沙始得金”。

不过也有人会用省力得多的方法采集黄金。上个世纪末,美国曾出过一个新闻:费城有一座古老的教堂,一次维修时,有人愿意出3 000美元买下这家教堂的屋顶,人们都以为他疯了。原来此人早已探明,在教堂附近有家造币厂,烟囱中每天冒出大量含金烟尘,不断飘落在教堂屋顶上,日积月累,数量十分可观。结果不出所料,他将教堂屋顶表面的灰层搜刮起来,放在火中灼烧,得到了大约8 000克黄金,其价值远远超过3 000美元!

黄金的性质

当然,除了代表财富外,黄金也有独特的性质。它是延展性最好的金属,能抽成很细很细的金丝,还可锤成不到十万分之一毫米的金箔。电子设备中常用金丝充当集成电路的导线,用金箔做印刷电路的底板。

黄金极易磨损,如果用手指划纯金块,会在表面留下划痕。因此我们平时看到的黄金手饰,通常不是纯金,而是含有少量的铜、银、镍、镉等金属的合金。第一次世界大战前夕,欧洲一家大银行的一位老资格出纳员曾利用黄金的这一性质大发横财。当时,这家银行每天要收进成千上万的金币,需清点、分类后加上封条。通常这些工作都

是在木桌上进行的。而这位出纳员则特地从家里带来一块绒布,每天早晨,他小心地从抽屉中取出绒布铺好,然后将金币倒在绒布上,认真地清点、分类、上封,下班后又仔细地将其卷起,放好。每逢周六,他将旧绒布带回家,星期一又换一块新的来,为此还深得上司赞赏。后来,人们才知道,原来他每周末将绒布带回去后,放进坩锅中烧毁,而上面沾到的金粉就熔化成极小的金粒了。

黄金的化学性质极其稳定,不仅在空气中不生锈,而且

也难与酸碱反应,只有浸到由硝酸和盐酸配成的王水中,才会溶解。二战期间,丹麦物理学家玻尔曾利用黄金的这一性质,保护了珍贵的诺贝尔金质奖章。当时,他为躲避法西斯的迫害,被迫离开哥本哈根,因无法携带



诺贝尔金质奖章,便将它溶解在王水中,放置在实验室试剂架上。战后他返回哥本哈根,从王水中分离出黄金,并重新将其打造成了诺贝尔金质奖章。

当然,凡事都有两面性,在现实生活中也有骗子利用黄金的这一性质来骗人的。有一天,某厂女工下班时遇到一金匠,金匠见她戴着无花的金戒指,便拉她打花戒,并声称当场加工,绝不偷工减料。两人谈妥后,金匠便将戒指敲成一团,又用酒精灯将它烧红,然后放到一清水中退

火,如此反复几次,再压花成型,不到半个小时便将花戒做好了。女工回家后跟丈夫说起此事,丈夫怀疑金匠做了手脚,用秤一称,戒指果然轻掉了不少,女工为此懊悔不已。可她怎么也不明白金匠是如何在她眼皮底下做手脚的。其实问题就出在用来退火的“清水”中,那不是普通的清水,而是王水。这样,每退一次火,就有一些黄金被“清水”吞噬了。

最后,再讲一个与黄金有关的希腊神话故事来结束对黄金的介绍。

有一次,弗利季亚国王米达斯帮了狄奥尼斯(宙斯的儿子)一个大忙,狄奥尼斯当即表示可以满足米达斯提出的任何一个愿望。米达斯高兴地叫了起来:“我要我接触到的所有东西都变成金子!”他的要求立即得到了满足。可意想不到的事情发生了:当他端起茶杯喝水时,连杯带水都变成了金子;当他吃面包时,面包刚一沾唇,就变成了金子。这下,米达斯害怕了,因为他在拥有不计其数黄金的同时,也要面临着饿死、渴死的威胁。

不知广大青少年朋友能否从这一故事中得到些启迪。

2. 珍贵的白银

纯银是美丽明亮的白色金属,古代人们用“月亮”来表示它。在自然界中,银的含量比金多得多,但由于性质相对活泼,大部分以化合物状态存在,因此它的发现比金

晚,甚至有一段时间,它的地位比金还要高。

银与阿根廷

公元1526年,西班牙航海家索利斯率领一支探险队,沿着一条未知名的河进入阿根廷,发现当地的居民身上佩戴了许多灿烂夺目的银质饰品。探险者推测这里盛产白银,就叫它“拉普拉塔”河。在西班牙语中,意思就是“银河”。后来,人们又将这个国家叫作“拉普拉塔”。到了19世纪初,西班牙的统治者被推翻了,为了洗刷耻辱,当地人将西班牙文“拉普拉塔”改成了拉丁文“阿根廷”,它就是“银国”的意思。其实,阿根廷徒有虚名,因为她产的银并不多。洪都拉斯比阿根廷小得多,而她的产银量却比阿根廷多了近一倍。世界上最大的产银国是墨西哥。据科学家们估计,在过去5 000年中,人类总共开采了900多万吨白银,如果将它们铸成1 000盎司一块的银砖,可以铺成一条1英尺厚、12英里长的四车道高速公路。

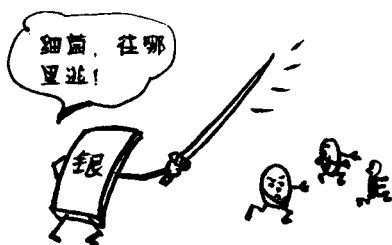
银矿开采出来后,需经过粉碎加工,再送到炼银厂炼制。刚出炉的银水呈红色,冷却后变成一块块“红砖”,这些红砖需再次提炼,用木炭去氧后,才能变成一块块光滑、明亮的纯白银锭。

银的杀菌本领

末代皇帝溥仪在《我的前半生》中介绍帝王生活时,曾谈到进膳的情况:“每个菜碟或菜碗中都有一个银牌,这是为了戒备下毒而设的。”我国民间也流传着银能查毒

的说法。事实上银器并不能验毒,因为银的化学性质很不活泼,只有硫化氢等少数几种物质能使它变黑。我国古时候所用的毒药主要有三种:砒霜、氰化钾、氰化钠。其中砒霜学名为三氧化二砷,致死量为0.1克,是一种剧毒的白色粉末,但银与它根本不会发生反应。至于氰化钾和氰化钠这两种剧毒物质,银虽然能与它们发生反应,但生成的是无色的银氰化物,因此也不会变黑。

不过,
银虽然没有查毒的



本领,但却
能杀死细菌。

公元前四世纪,亚历山大率领远征军征服了波斯、腓尼基之后,又挥兵南侵印度。但在此时,军队中却闹起了严重的胃肠病,亚历山大只得下令退兵。奇怪的是,尽管军官和士兵过着同样的军营生活,可军官生病的人数却远远少于士兵。2 000多年后,科学家对此作出了解释:士兵们用锡杯喝水,军官使用的是银杯,而银离子具有极强的杀菌本领,它能牢牢地吸附细菌,使细菌体内的胶体凝固,从而将细菌置于死地。实验表明,只要存在有五百亿分之一的银离子,就足以杀死1升水中的细菌。

银作为杀菌剂确实有奇特功效:1%的硝酸银溶液是治疗眼结膜炎的常用药;外科大夫常用含银的软膏使烧伤病人免受细菌感染;用银纱布覆盖烂伤口,可迅速消除

感染,且不粘皮肉;银丝可用于缝合伤口;银带可用于固定断骨;银片可用于填补脑壳上的破洞;甚至有科学家认为,如果未来太空城用银作净水消毒剂,其功效将明显优于氯气。

银与镜子

镜子是日常生活必备的用具之一,我们几乎每天都要站在镜子前照一照,看看面容是否干净漂亮,衣着是否整齐。可你是否知道,这样一块小小的镜子也与我们介绍的白银有关。

古时候,没有镜子,人们为了看清自己,只好以水为镜。

进入青铜时代后,古人们开始将青铜铸成圆盘,磨制成镜子。青铜镜的产生结束了人们长期以水为镜的历史,伴随着人们走过了很长一段时期。但铜镜照出的影像并不清晰,而且易生锈而变暗。

13世纪末,意大利威尼斯人制造出平板玻璃后,将锡汞齐涂在透明玻璃上,制成了最早的玻璃镜。玻璃镜轻巧且明亮,是当时比较理想的镜子,不过很少有人买得起,因为它贵得出奇。法国女王结婚时,威尼斯共和国赠送的礼物就是一面镜子,它仅一本书那么大,却价值15万法郎。

大约到了17世纪,威尼斯人又采用将锡箔贴在玻璃一面,然后倒上水银的方法制成了一种新型镜子。由于此法生产的镜子既保持了原先镜子的优点,又容易大规模

生产,因此它的发明使镜子的价格一落千丈。从此,镜子走入了平民家庭。

但是,涂水银的镜子反光能力还不够强,制作也较费时,水银又有毒,所以人们想方设法,研制不含水银的镜子。

工夫不负有心人。100多年前,科学家们又利用化学中的“银镜反应”,制造出了镀银玻璃镜。方法是在硝酸银的氨水溶液中加入甲醛或葡萄糖,这样硝酸银就被还原成金属银,沉积在玻璃表面,形成了一层发光的薄膜,再在镜子背面涂上一层漆,使银层更加牢固。我们平时使用的暖水瓶胆,也是利用这一原理制成的。

由于银是反射能力最强的金属,因此用这种方法制成的银镜闪闪发光,典雅华贵,深受人们喜爱。目前随着制镜工业的发展,尽管由于价格昂贵,在日常生活应用中,银镜已被铝镜所取代,但银镜的优异性能使它至今仍在一些精密仪器中发挥着不可替代的重要作用。

当然,珍贵的白银对人类的贡献远不止此。除了反射能力最强外,银在金属王国中还保持着“导电性最好、导热性最棒”两项记录。导电性最好使银成了许多电子、无线电装置中的导线、接线柱,以及火箭中重要元器件的焊料;导热性能最强使银成了自动控制装置、宇宙火箭、潜艇、计算机和核装置中频繁开闭的接触点的最合适材料。

3. 坚硬的青铜

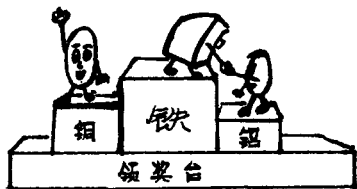
19世纪中叶,在北美的韦利科耶湖畔,人们发现了一块重达420吨的巨大铜块。这块现在已知的最大的天然铜,过去一直默默地与深蓝色的湖水为伴,至此才重见天日,而它表面留有的新石器时代石斧砍凿的痕迹,则是金石并用时代的见证,向现代的人们诉说着它与人类前辈交往的经过。

青铜时代

在自然界中存在着天然的铜块,人们称它为红铜。人类大约在6 000多年前就开始使用红铜了,但红铜的产量毕竟很少。后来,人们在熔铸天然铜的实践中,掌握了使用木炭从铜矿石中冶炼铜的方法。由铜矿石炼铜,不仅扩充了铜的来源,更具重要意义的是,在冶炼过程中发现将少量的锡与铜一起熔炼,可浇铸出比铜坚硬得多的金属,

并由此掌握了具有划时代意义的青铜铸造技术。

坚硬的青铜的出现大大提高了人类改造自然的能力。从此,人类跨入了青铜时代。



我国在商殷时代,青铜器的冶炼技术和对它的研究就走在世界前列。当时制造的司母戊大方鼎,重875公斤,