

探秘银家族

张来英, 朱亚先*

厦门大学化学化工学院, 化学国家级实验教学示范中心(厦门大学), 福建 厦门 361005

摘要: 银在人类的生产和生活中有着重要的作用。本文借用拟人化的手法, 介绍了银及其化合物的基本性质和应用, 让读者以生动活泼的方式了解银及其化合物。

关键词: 银; 性质; 应用

中图分类号: G64; O6

Exploring the Silver Family

Laiying Zhang, Yaxian Zhu *

National Demonstration Center for Experimental Chemistry Education (Xiamen University), College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian Province, China.

Abstract: Silver is instrumental in human life and production. Herein, this article personifies silver to introduce the basic properties of silver and its compounds and their application in life and production, to enable readers to understand silver and its compounds in a lively way.

Key Words: Silver; Properties; Application

一大早, 小化便如约来到大华家。大华让小化一起帮忙整理书籍, 一本牛皮封面的书引起了他们的特别注意——《银氏家族手札》。大华轻轻地翻开封面, 一股古书特有的气息弥漫开来, 充满整个书房。两人失重般地飘游了起来……

1 瑶台银阙

小化下意识地拉住大华的手, 似睡非醒。不一会儿, 一个奇怪的世界包围了他们: 古代? 现代? 只见周围的人们穿戴着各朝各代、世界各国的服饰和首饰, 而且装饰华丽的楼台宫阙比比皆是。

“欢迎你们来到银氏家族!” 一位穿着银白色长袍的仙翁迎了上来, 手里的权杖在空中画了个圆, 定在胸前, 银光闪闪。话音刚落, 大华和小化的双脚随着权杖的定格也轻轻地落到了地上。

“银氏家族?” 大华和小化还在混沌中, 眼前的世界好像没有时空序, 一时反应不过来。

“是的。一定是《银氏家族手札》帮你们开启了银氏家族的时空通道。” 仙翁似乎有先知能力, 和蔼地介绍道, “我是银氏家族的一位长老, 出生于古代, 排在元素国第47位, 拉丁文名为

收稿: 2024-09-03; 录用: 2024-09-05; 网络发表: 2024-09-06

*通讯作者, Email: yaxian@xmu.edu.cn

基金资助: 教育部化学“101计划”——化学测量学实验课程建设项目; 教育部第三批虚拟教研室建设试点——“101计划”化学测量学实验课程虚拟教研室; 教育部化学“101计划”——无机化学课程建设项目; 教育部第三批虚拟教研室建设试点——“101计划”无机化学课程虚拟教研室; 基础学科拔尖学生培养计划研究课题(20232024)

‘Argentum’，元素符号为Ag，喜欢住面心立方的房子^[1-4]。”仙翁看了看身后银光焕发的豪华宫殿，满足地笑着。

“久仰大名！”大华和小化拱手作揖道，“幸会，幸会。”

眼前的瑶台银阙无比华丽壮观，富丽堂皇。有的银建筑高耸入云，顶端尖锐如针，仿佛要刺破天际；有的则低矮而宽敞，像是一个巨大的银色蘑菇，充满了神秘和美好的色彩，让人感受到美的力量和魅力，让人忍不住想要一探究竟。

“请随我来。”仙翁邀请大华和小化来到宫殿里。

宫殿里银光焕发，闪耀着柔和而迷人的光芒，仿佛是由纯净的月光凝聚而成，精巧绝伦，墙面光滑如镜，每一处细节都经过精心雕琢，充满了艺术气息，透露着银家族成员的匠心独运和深厚底蕴。

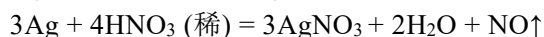
“大华，你看！”小化惊喜地叫道，“好奇妙精美的银制家具！好精致的银器具！”

橱柜、桌子、椅子，各式家具都是银制品，雕刻着美丽的花纹，银质餐具、银壶、银杯……一场视觉盛宴让人惊叹不已。

“怎么做的呀，居然没有火痕？”小化想起自己电焊课的作品，很是不解。

“这就和银的化学性质有关了。”大华说道，“银可以溶于硝酸，生成硝酸银，但不能和稀盐酸或稀硫酸反应放出氢气。在制造过程中可以用硫酸来清洗银焊及退火后留下的氧化铜火痕。”

仙翁配合着用权杖在空中写下方程式：



仙翁随手拿起一个银壶递给大华：“你看看颜色、掂掂重量。”

大华双手托起银壶仔细地端详：“银白色，细腻、发光均匀，润色好；有份量。”

“怎么都用银质器具呢？不止好看这么简单吧？”小化的机灵劲来了。

“用银器存放食物可以防腐保鲜；银离子可以杀菌，能消灭细菌，净化水质；银器还有美容排毒的保健功效。”仙翁微笑着娓娓道来，“银器的历史发展悠久，银壶工艺是中国非遗金银细工艺的集大成者，具有艺术装饰、生活使用、精神寄托和收藏保值等多重价值。”

2 银容华贵

“爷爷，来客人啦！”一大群人华丽登场，银光闪闪，铃铃作响。

“好大的牛角！”小化不禁惊叫道。

“牛头银饰是中国苗族头饰的典型代表，苗族人长期从事水稻生产，牛在苗族的生产生活中具有非常重要的地位，是农耕文化中生产力发展的重要象征。”仙翁不耐其烦地解说道，“苗族艺术以大为美，大银角是苗族兄弟姐妹的最爱，直观而且吸人眼球！”

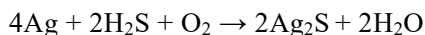
“瞧，各位的银头饰造型都好独特。”大华扫视了一圈，“银角、银扇、银帽、银围帕、银飘头排、银发簪、银插针、银顶花、银网链、银花梳、银耳环、银凤冠、银凤发簪……真是应了那句‘无银不花，不成姑娘’！”

“对！无银不花，不成姑娘，有衣无银，不成盛装！”仙翁接过大华的话，笑呵呵地继续说道，“银饰种类繁多，繁复华丽，从头到脚，无处不饰。”

小化围着大家转，惊叹地打量起来，各种银饰各式各样：银项圈、银压领、银胸牌、银吊挂、银衣片、围腰链、银扣、银扇……共同构成了丰富多彩的银饰界。无论是简约的银链，还是繁复的银饰，都散发一种独特的魅力，让人为之倾倒，可以真真切切地感受到其深厚的文化底蕴。

突然，小化转念一想道：“不对，我家桌子上放着的银手链为什么没有光泽，而且有点黑呢？”

仙翁过来解惑道：“银的特征氧化数为+1，常温下，甚至加热时也不与水和空气中的氧作用，但久置空气中会变黑，失去银白色的光泽，这是因为银和空气中的 H_2S 化合生成黑色 Ag_2S 了。”说着拿起权杖，在空中写下了银首饰变黑的化学反应方程式：



音乐响起，大家跳起欢快的舞蹈，银饰颤动，闪耀着银色光芒，庄重华丽，高贵典雅，仿佛一曲流动的诗篇，在光影的交织中诉说着古老而永恒的故事……

3 银微见著

随着灯光的不断变换，现场突然呈现出奇特的光环，一圈一圈，不断放大，带领大家进入一个极细微的世界，仿佛大家都换上了超高倍放大镜，一个个原子清晰可见，数十个到数百个不等的银原子组成大小不一的团簇！

“银团簇！”不愧是博学多才的大华，居然这都懂。

“这一簇一簇的还蛮好看的呐。”小化目不转睛地看着，求知欲也油然而生，“肯定不止好看，应该有不少用途吧？”

“银团簇由于尺寸小，具有极高的比表面积，是乐于助人的能手，在各种化学反应中作为催化剂，提高了很多反应的效率和选择性。”仙翁赞赏道，“此外，银团簇在生物医学领域也发挥着光和热。例如，荧光Ag₂₅团簇及其衍生团簇作为生物成像的荧光探针，表现出比传统有机荧光染料更高的发光效率和稳定性；用于药物传递和光热治疗时，他们可以实现药物的靶向传递和控释以及癌细胞的杀灭。”

“是的，银团簇具有独特的光学和电学性质，可以利用他们的荧光性能制作光电器件或传感器等。”大华附和道，又指了指右边的群体，“纳米银，可别小瞧了他们，人小鬼大，本领可不一般。”

仙翁捋了捋胡须，如数家珍：“在医疗领域，纳米银被用于制造抗菌敷料、抗菌塑料、抗菌涂料、抗菌玻璃、抗菌纺织品等，防止感染和传播疾病；在电子领域，纳米银因其优异的导电性能，被用于制造高性能的电子设备和元件，如导电膜、触摸屏、柔性电子产品、LED芯片、电池板电极浆、集成电路用浆等；在环保领域，纳米银可作为高效的水处理剂和空气净化剂，用于去除水中的有害物质和空气中的细菌、病毒等微生物；在日常生活中，纳米银被添加到纺织品中，制成抗菌防臭的袜子、运动服装等；在家电领域，纳米银被用于除臭、杀菌涂层，提高家庭生活环境质量；在食品领域，纳米银可用于生产环境消毒、食品包装袋消毒等，确保食品安全……”

“赞，小小个头，大本领，微中见奇！”小化也跟着神气起来，“银微见著！”

4 银通天下

“哈哈！”大家见小化的神气模样，不由得开怀大笑。

“这么开心呀——”时空隧道里传来变幻莫测的声音，“大家好，我是金银铜货币家族里的银。”

只见一位银光闪闪的变形人穿梭而至，一会儿是银币模样，一会儿是银元宝，一会儿又变成银条，一会儿变成银砖，一会儿变成银圆，一会儿还变成各种纪念币、礼品币、投资币的模样……很快又消失在视线里，忙碌去了。

“银币先生是我们家族的老顽童了。”仙翁看到老朋友特别亲切，“在古代，银就是贵金属之一了，就因我们的稀有性和稳定性而被人们用作货币，流通天下，可谓是时空的见证者，记录着不同历史时期的经济、文化和政治状况。在中国历史上，各个朝代都发行过自己的银币，如汉代的银五铢、唐代的开元通宝银钱等；到了近代，随着西方货币制度传入中国，中国开始发行具有西方特色的银币，如袁大头、龙洋等。”

“另外，银币还被赋予了更多的收藏和艺术价值。”大华又指了指左边，“看，各种类型的银币，设计精美、工艺精湛，银币上的图案和文字都蕴含着深刻的文化内涵和寓意呢，艺术价值不菲呀。”

5 银显身手

“咔嚓，咔嚓……”大家聊得正兴，一位摄影师过来抓拍。

“各位朋友，请随我到密室。”摄影师邀请大家到一旁黑漆漆的暗房，大家经过一小段时间的适应，才勉强能依稀看到“显影、定影、冲洗、干燥”等标识。

摄影师小心翼翼地 from 相机中取出胶片，依次来到显影、定影、冲洗、干燥处一番操作后，又拿上相纸走到另一边，经过曝光、冲洗后，将相纸挂起，并示意大家前来围观。

“这位是仙翁，这位是大华，哈哈，这是我……”小化指着照片高兴地辨认起来，“真是神奇！”

“本家族的卤化银为感光材料，在光线的照射下发生光解反应，形成潜影；再通过显影和定影处理，将潜影转化为可见的影像，并去除多余的化学物质就得到我们看到的影像啦。”仙翁摸着小化可爱的脑袋解释道。

“没想到银家族伙伴还有这神奇的招术。”小化越来越佩服了。

摄影师笑了笑，亮起灯，拿起相机，取下电池：“这是银电池，也叫氧化银电池，优秀的很呢：能量密度高、稳定性好、结构优良还耐低温。”摄影师从一旁拿了个银纽扣电池给小化。

小化接过电池，如获至宝：“这电池是如何工作的呀？”

摄影师一边解释一边在白板上写下：

锌氧化银电池表达式为：(-) Zn | KOH(NaOH) | AgO(Ag₂O) (+)

电池反应为：

放电时：Zn + AgO + H₂O → Zn(OH)₂ + Ag 或 Zn + Ag₂O + H₂O → Zn(OH)₂ + Ag

充电时：Zn(OH)₂ + Ag → Zn + AgO + H₂O 或 Zn(OH)₂ + Ag → Zn + Ag₂O + H₂O

“别看锌氧化银扣式电池个头小小的，其容量大、放电电压平稳、贮存性能又好，是电子手表、计算器、小型仪表等微型电器很好的电源呢。”

学到了新知识，小化露出了灿烂的笑容，小脑筋也更快速地转动起来。

“我想起来了，昨晚的电视古装剧中，古代人还用银来作为验毒工具！”小化兴奋又疑惑道，“这是什么原理呢？”

大家相视一笑，都赞赏小化爱探究：“银与许多毒素能发生化学反应，变黑，从而可以检测食物或水源中是否含有有毒物质。”

一说到食物，大华和小化的肚子不约而同地咕咕叫了起来。两人摸了一下肚子，好像触发了机关，来不及道别，充满古书气息的旋风将两人带进了时空通道，回到了大华家。

两人如梦初醒，但又真切地感受到不是梦：“是的，银家族确实在历史的长河中发挥着重要作用！银家族一直在我们的身边显身手：帮我们的冰箱、空调、洗衣机防霉防菌，在微波炉、吸尘器、空气净化器、电吹风、加湿器上帮忙消除静电和杀菌……”

参 考 文 献

- [1] 宋天佑, 徐家宁, 程功臻, 王莉. 无机化学(下册). 第3版. 北京: 高等教育出版社, 2015.
- [2] 刘新锦, 朱亚先, 高飞. 无机元素化学. 第2版. 北京: 科学出版社, 2010.
- [3] 周公度, 王颖霞. 元素周期表和元素知识集萃. 第2版. 北京: 化学工业出版社, 2018.
- [4] 北京师范大学, 华中师范大学, 南京师范大学. 无机化学(下册). 第5版. 北京: 高等教育出版社, 2002.