

•科普•

doi: 10.3866/PKU.DXHX201803028

www.dxhx.pku.edu.cn

锡的过往

宁若昕[§], 朱亚先^{*}

厦门大学化学化工学院, 福建 厦门 361005

摘要: 锡存在于人类生活的各个角落, 微量而不可或缺。本文以拟人的手法展现锡的发现史、典型性质、生活中的应用, 以及微量锡在人体内的作用。

关键词: 锡; 应用; 微量元素

中图分类号: G64; O6

The History of Tin

NING Ruoxin [§], ZHU Yaxian ^{*}

College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, Fujian Province, P. R. China.

Abstract: Tin, as a trace element, exists in every corner of our life. And it's playing an important role. In this article, tin is personified into an enthusiastic boy to introduce its history, properties, daily application and physiological functions.

Key Words: Tin; Application; Trace element

第一次见到人类的时候? 锡费力地回想着, 那是五千多年前的事了。

锡原本有些懒懒的, 总想躲起来睡上一觉。为了防止自己睡的时候有元素来打扰, 锡找到了大地中最多的氧来做自己的守卫。氧喜欢电子, 锡就把四个珍贵的电子交给了他, 形成锡石(SnO_2)。

“这样就好了”, 锡安稳地睡了过去。

直到有一天, 锡觉得有点燥热, 便渐渐从睡梦中清醒了过来, 他看到外面好多的树枝在燃烧, 以及热浪中人类忙碌的身影。“人类好勤劳啊”, 睡了很久的锡这样想着。锡的内心升腾起一股愧疚感, 想着自己是不是可以为人类做点什么。同族的大哥碳从树枝里飞出来, 带走了越来越多的氧, 他告诉锡, 快点熔化的话会给人类很大的帮助。“铜大叔熔点太高了, 不过人类真是幸运, 遇到了熔点这么低的我。”锡觉得这样的温度正符合他的一腔热血。他拉着铜大叔在锅炉里奔跑了起来, 这在人类看来就是液体了呢。听到大家在欢呼, 锡也由衷地开心。直到冷却下来, 锡还紧紧抱着铜大叔, 凝固成了非常坚硬的合金, 被人类称作“青铜”。

各式各样精美的青铜器在人类的手中诞生。运送的路上, 锡看到很多风景, 他随着马车, 来到了人类豪华磅礴的宫殿。“好美的地方!”想到自己能在这里生活, 锡感到非常开心。锡就这样在青铜器里, 看到了人们山呼万岁, 言笑晏晏; 也目睹了宫廷政变, 血流成河。渐渐被黄土覆没的锡, 便这样见证了人类文明的起起落落。

无意中, 锡听说人类给自己取了名字“tin”, 来源于伊特鲁里亚神话的主神 Tinia。锡感受到了

收稿: 2018-03-09; 录用: 2018-03-18; 网络发表: 2018-04-23

[§]2017 级本科生

^{*}通讯作者, Email: yaxian@xmu.edu.cn

基金资助: “化学学科拔尖学生培养试验计划” 学生科研能力培养探索

人类对自己的尊敬，他开始不满足于待在青铜器中，决定尽己所能帮助人类。

有了这样的目标后，锡不再贪睡了。即使看到周围飞来飞去的氧分子，锡也只是憨厚地对他们笑笑，不会再轻易地把所有珍贵的电子交出去。这样，锡练就了很好的抗氧化、抗腐蚀性。锡看到铁的锈蚀常常苦恼着人类，于是就借助电流的作用，把自己镀在薄钢板上，给铁兄弟穿上一层不透风的衣服，以此来防止他们被锈蚀。以前，这样的锡大多是从澳门(Macau)运到各地的，所以在中国，他有了一个很通俗的名字——马口铁。

锡有时候也会被镀在纸上。这样的合作很新奇，锡发现，原来自己也能变得这么柔软。做成锡箔纸后，锡接触到的东西不再只有冰冷冷的材料，还会有各种美味的食物和酸甜的饮品。锡很喜欢借这个机会把甜蜜蜜的巧克力小姐抱在怀里。

锡曾试着独当一面，靠一己之力来帮助人类。锡有很好的展性，常常被做成锡片，却很难被拉成长长的细丝。锡原本很团结，但弯曲时，锡片里的空间毕竟是有限的，他和同伴之间难免发生摩擦。不过锡就算会彼此争吵，发出“锡鸣”，也不会轻易离开伙伴。当锡片不再弯曲，他们依旧是好朋友。锡觉得这样的方式还不错，但他没有想到，单项匹马的自己也会有力不从心的时候。

常温下家族里的锡都有饱满的热情，为了更好地交流，他们结成了 β 晶型的白锡。这样的话，在彼此的畸形八面体中心，他们都能靠得很近，疲惫时可以互相激励。但有人把他们带到了非常寒冷的地方。“我怕冷啊！”锡委屈地感受着吹到自己身上的寒风，周身的温度越来越低，他依然在努力着让自己保持清醒。直到有个小伙伴终于抵挡不住这样的严寒，转化成 α 型灰锡，昏迷了过去。周围的锡看到有同伴倒下，也纷纷坚持不住病倒了……“锡疫”就这样蔓延开来，原本紧致的锡迅速迸裂，碎成灰锡粉末飘散在风雪中。“以后还是叫上其他元素来帮忙吧”，锡在倒下的时候这样想着。

于是，锡邀请其他的元素和自己一起工作，形成不易患病的合金。铅本来是很忙的，但他无法拒绝锡憨笑着递来的请柬。来帮忙的铅数量总是不确定的，但锡对此毫不介意，因为他发现，这样形成的不同种的焊锡，都有自己独特的个性。经过人类的加工，他们就会出现在各种各样的日常工业品中。有的焊锡在玩具中，逗孩子咯咯地笑；有的在电箱里严格地把控着电流经过；也有的会随汽车肆意地奔驰在草原上。锡很满意这样多姿多彩的生活。

其实在锡的内心深处，有着自己的音乐梦。梦中的自己会在流动的音符上跳动着。锡在一点点铅的帮助下，铸造成了音质非常好的合金，进而在人类手中变身成为管风琴。当气流从身边拂过，锡便沉浸在自己演奏出的乐曲中，享受着如此曼妙的时光，这仿佛也是人类给予锡的回报。

有时候，铜大叔和铈也会被锡叫来帮忙，形成的合金有个奇怪的名字——白镱(là)。对此，锡虽然感到别扭但也没有过多理会，他只是耐心地看着自己被人类打造成一只只咖啡杯、茶具……那精致的模样，能让锡盯着看好久：“原来我能变这么美。”锡心里也很开心，想一直这么美下去。因此，白镱做成的器具都很耐用。

忙忙碌碌的锡也是需要休息的。锡选择在人类世界到处走走，运气好的话，是可以进入人体的。这时的锡惊讶地发现，自己周围的一切都变得不同了。一个个满载着液体的梦幻小镇漂浮在半空，各种物质有说有笑地穿梭在小镇之间，进行着各自的变换。“哇，人体内的景色原来是这么迷人！”锡忍不住赞叹道。实际上，进入人体有很多途径。动植物的体内都含有锡，特别是海洋生物，对锡有富集作用，锡可以随食物进入人体；游离态的锡很难潜入食物中，但可以顺着人类的呼吸飞进体内。人类每天从各种途径摄入的锡可达1.5–17 mg之多^[1]。

细胞小镇总是会欢迎锡的到来，它们为锡打开通道，热情地邀请锡进入人体内游历。但细胞没有能力招待所有的锡，大多数锡只能做过客，和细胞小镇挥手再见，直接随排泄物离开人体。只有一小部分会被邀请而吸收进人体，参与各种反应。

接受邀请的锡会搭着血液的顺风车周游全身。当然，锡来到人体内不只是来观光旅游的，他还记得，自己要来帮助人类。游历的途中，如果看到哪里有伤口，锡就会非常心疼地赶过去，促进附近的组织生长，让创伤加快愈合。有些细胞小镇需要帮助时，会向路过的锡求助，锡就会很热心地

进入新的环境开始自己的工作。骨骼是无机锡的主要蓄积处，而胸腺能合成防止肿瘤形成的锡甙类或肽类化合物^[1]，于是有很多锡都聚集在那里，献出了自己的一份力。

细胞小镇里分工明确，各个区域有着不同的物质在工作。而聪明的锡发现，蛋白质和核酸总是起着至关重要的作用。看到酶小姐很疲惫了还在工作着，锡迫不及待地去表达自己的温柔，引导酶小姐释放更多的活力，帮助她提高活性，让她的工作更加高效。锡也会去一丝不苟地督促蛋白质和核酸进行代谢，向一旁的酶小姐展现自己的认真。要是少了锡的努力，人类就没办法正常生长发育，严重的还会引起侏儒症^[2]。

但工作不总是一帆风顺的，棘手的情况也会出现。有一天，原本欢迎他的细胞小镇忽然变得冷漠，这样的细胞会很快分裂出很多灰暗的小镇。锡知道，癌细胞在扩散了，这意味着这个人离死亡很近了。锡不想看到人类奄奄一息，也不想看到他的亲人悲伤哭泣。所以，锡决定尽全力去阻止猖狂的癌细胞。因为癌变时蛋白激酶 C (PKC) 的活性会异常地升高，一些锡就把自己珍贵的四个电子交给了碳链，合体成为四价有机锡化合物，去抑制 PKC 的活性，进而抑制肿瘤细胞的增殖。也有一些锡认真谋划后，计划从更深层的原因——脱氧核糖核酸(DNA)入手，同样是合成有机锡化合物，而这一部分锡会潜入灰暗小镇的更深处，控制基因异常的复制和转录，从而在根本上控制肿瘤细胞的增殖和分化^[2]。

超级英雄式的斗争消耗了锡很多的精力，但看到在自己的努力下，人类生长发育得更好了，肿瘤也得到了一定程度的抑制，锡的内心是欣慰的。

但自从人类发现锡这么棒，就总是想着利用更多的锡。锡看到身边多了越来越多的同伴，内心深处反而有了不好的预感。

人类为了开采更多的锡矿，长期吸入沉睡的锡(SnO_2)，引起了一些呼吸系统的症状。“不过还好，我的无机化合物大多是低毒性的，比起同族的小弟铅，害处要小得多。”锡无奈地想着。但接下来，一些锡成为有机锡化合物，情况发生了突然的变化。比如，进入人体的有机锡刚换上了三个乙基，为了好好体验一下自己的新装备，正充满激情地工作着。可后来锡惊讶地发现，自己竟然损害了人类的中枢神经^[2]。二烷基锡也发现了异常，自己在人体路过时，竟然在阻止脑和脊髓对氧的利用，好多器官也因此受到了损害^[2]。锡感到有些不知所措，他内疚地低下头，不知道自己怎么就害了人类。

而另一场悲剧也在不知不觉中发生着。

锡和自己的很多同伴相遇了！这本来是一次难得的相聚机会。他们有的来自锡工厂，随废水顺流到港口；有的从船舶的防腐涂层上剥落，漂泊到了港口……来自各个地方的锡在港口相聚。然而沉浸在欢聚喜悦中的锡没过多久就发现，聚集在这里的同伴太多了。很多同伴随着人类抽取水，进入到了人类聚居的地方。但这么多的锡全都进入人体，人类受得了吗？锡担心地看看旁边的人类，却看到人类也皱紧了眉头，望着自己……

在人类世界辗转千年的锡有些迷茫了，他决定回到生命母亲——海洋的怀中。海洋温柔的手抚去了锡所有的疲累，他闭上双眼享受这片刻的闲暇时光。睡梦中的锡重温了自己和人类过往的点点滴滴，渐渐地，脑海中人类紧皱的眉头被微笑取代。锡相信人类可以维护好最美的环境，因为记忆中的他们，从没有放弃过努力。

“下一次，又会和人类有怎么样新的相遇呢？”醒来的锡在心里默默地期待着。

参 考 文 献

- [1] 王夔. 生命科学中的微量元素. 北京: 中国计量出版社, 1996: 729-745.
- [2] 李桃, 詹晓黎. 广东微量元素化学, **2003**, 10 (11), 7.
- [3] 格林伍德, N. N.; 厄恩肖, A. 元素化学(上册). 曹庭礼, 王致勇, 张弱非, 单辉, 白桂荣等, 译. 曹庭礼, 李学同, 校. 北京: 高等教育出版社, 1997: 585-586.
- [4] 钮少冲. 无机化学丛书(第三卷). 北京: 科学出版社, 1988: 300-303.