



KE XUE SHAO NIAN CONG SHU

科学少年丛书

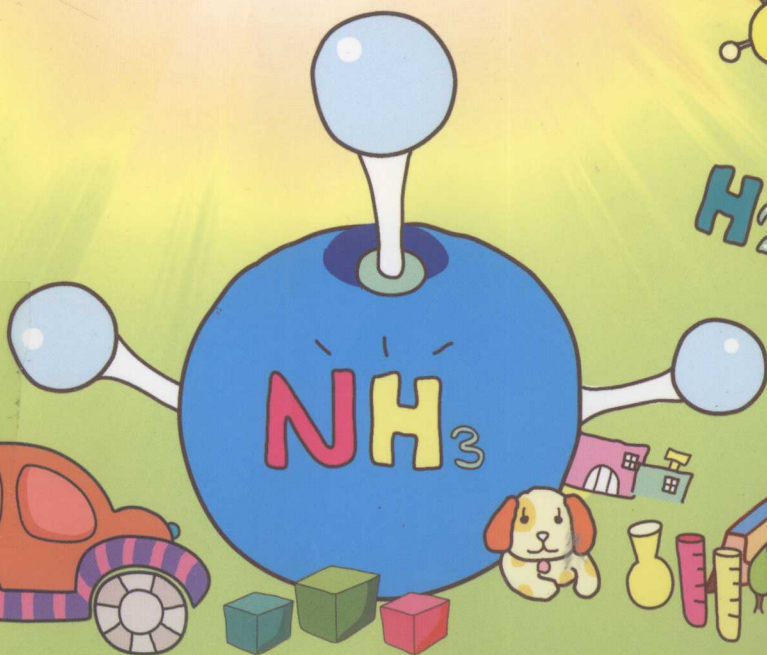
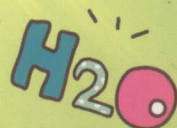
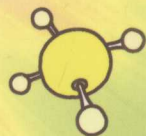
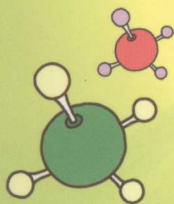


吕乐乐 高萌萌 的

化学盒子

宋怡 周志华 著

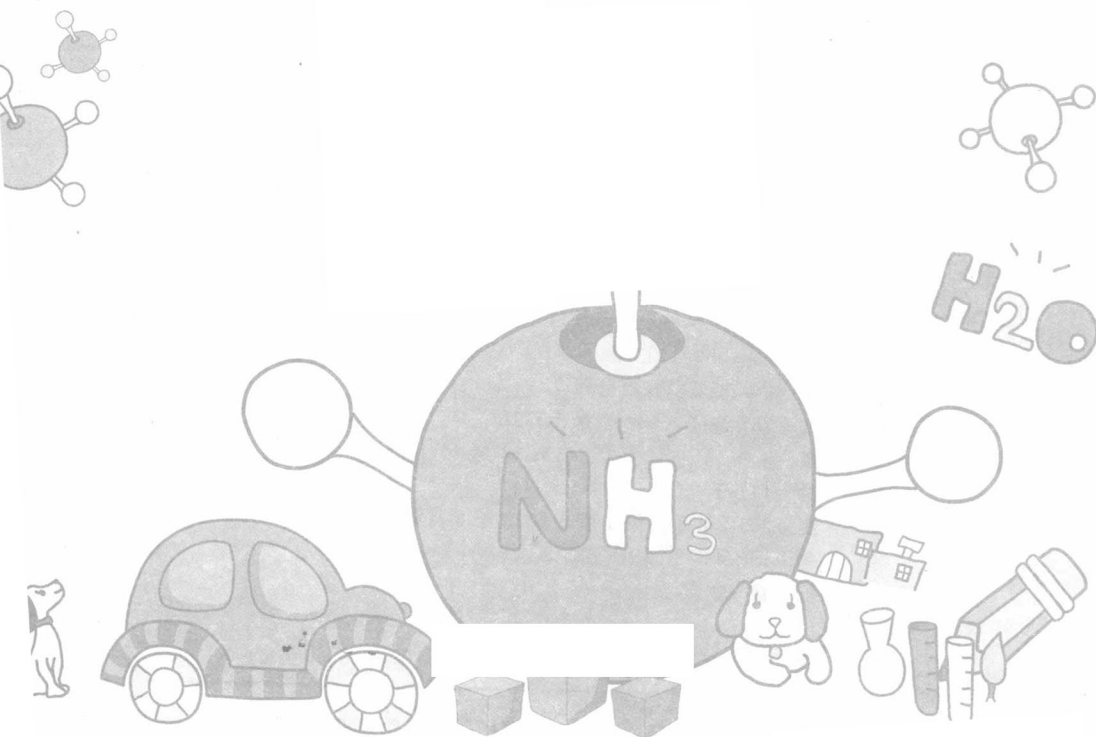
南京师范大学出版社
NANJING NORMAL UNIVERSITY PRESS





KE XUE SHAO NIAN CONG SHU
科学少年丛书

吕乐乐 高萌萌 的 化学盒子



宋怡 周志华 著

图书在版编目(CIP)数据

吕乐乐高萌萌的化学盒子/宋怡,周志华著. —南京:南京
师范大学出版社,2012.8

(科学少年丛书)

ISBN 978-7-5651-0865-5

I. ①吕… II. ①宋… ②周… III. ①化学—少年读
物 IV. ①06—49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 131873 号

书 名	吕乐乐高萌萌的化学盒子
作 者	宋 怡 周志华
插 图	马雪娟
责任编辑	全玉林 王礼祥
出版发行	南京师范大学出版社
地 址	江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)
电 话	(025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)
网 址	http://www.njnup.com
电子信箱	nspzbb@163.com
印 刷	扬中市印刷有限公司
开 本	787 毫米×960 毫米 1/16
印 张	8
字 数	111 千
版 次	2012 年 8 月第 1 版 2012 年 8 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978-5651-0865-5
定 价	18.00 元

出 版 人 彭志斌

南京师大版图书若有印装问题请与销售商调换

版权所有 侵犯必究

目 录

引子	1	穿越酸雨进入宫殿	68
人物表	2	回家	72
01 萌萌的新家	6	03 镁镁的生日 party	83
磁悬浮的奥秘	6	小镁妞的生日菜谱	83
铅笔芯是铅做的么?	10	生日蛋糕	85
谁是自然界的“硬度之王”?	11	汽水,喝还是不喝?	87
你的家够“绿色”么?	14	虾儿为什么这样红?	89
我家的“阳光屋顶”	18	“尿不湿”里有什么?	92
化学足球场上的明星	21	“两面派”的本领	93
一支铅笔芯引发的蝴蝶效应	23	会变色的奶瓶	96
02 乐乐的化学梦	27	为了镁镁的放心奶粉	97
启程	27	04 我们都是“地球小卫士”!	101
奇遇“史努比”	29	寂静的春天	101
污染之国	31	你用环保袋了么?	105
结伴而行	35	加入我们的地球一小时吧!	108
拯救臭氧层	38	你“低碳”了么?	114
秘密基地	44	化学家小传——他们值得被记住!	120
巨网上的熟人	48	给小读者的话	123
勇闯白色地带	54		
智擒横冲怪	59		

引 子

化学是有魔力的。

它就像希腊神话里的潘多拉盒子,充满神秘又透着诱惑。多少人为了这只化学盒子开始了一次又一次科学探险的旅程。

即便我们很幸运地发现了它,接下来依然面临着挑战:怎么打开它呢?盒子里会是什么呢?这魔力是我们能驾驭得了的么?这自是要费一番工夫,花一点力气的。

但是,我们确定一定以及肯定:化学是有魔力的。

聪明的你,请和这群小伙伴一起,用你们的智慧和勇气,打开这个化学盒子,领略它的魔力吧!

Please come with us.

人物表

吕乐乐

初一学生,轻松搞定文史哲、数理化,痴迷书法,兼通跆拳道,是个标准的全优生。最爱的是科学科目,喜欢探究一切未知,家里甚至筹建了一个小小实验室。是波特老师的铁杆 Fans。



高萌萌一直觉得吕乐乐这个名字反而没和化学搭上点关系,实在是资源浪费了。直到有一次,看见波特老师在科学小组的活动上演示铝热实验,得意地笑了,“吕乐?”“铝热?”从此吕乐乐在小伙伴中人送外号“铝热博士”。

【铝热博士笔记】

铝热反应

铝热反应是铝与某些金属氧化物在高温条件下发生的反应。反应一经引发,就可剧烈进行,放出的热使生成的铁熔化为液态。

铝热反应不仅“热烈”还很有用呢,常用于冶炼高熔点的金属。在焊接铁轨时,将铝粉与氧化铁的混合物点燃,反应放出大量的热,置换出的铁以熔融态形式流出。熔融的铁流入铁轨的裂缝,冷却后就将铁轨牢牢地黏结在一起了。

高萌萌

初一学生,吕乐乐的表妹兼同班同学,喜欢文学艺术,感情丰富,时而梨花带雨,时而彩霞满天。对一切与科学有关的事情采取敬而远之的态度,却有一个在大学当化学老师的妈妈,还借用了高锰酸钾的谐音给她起了



个和化学超有缘的名字。萌萌对这个名字一点不感冒,常自号“时尚萌萌”,呵呵。但是对吕乐乐倒很是有点崇拜。

【萌萌知识小贴士】

高锰酸钾

高锰酸钾是一种常见的强氧化剂,常温下为紫黑色片状晶体,它的水溶液也是紫黑色的。在实验室里,化学家们利用高锰酸钾的强氧化性和其溶液的鲜艳颜色来鉴定某些物质。比如维生素C的水溶液具有还原性,能使高锰酸钾溶液褪色,并且维生素C溶液越浓,用量就越少。根据这一特性,就能够用高锰酸钾溶液测定蔬菜或水果中的维生素C的含量了。

镁镁

家族最新成员,集万千宠爱于一身的表妹。萌萌因为她的降临终于升级做了姐姐,于是格外积极地争取了她的“冠名权”。为了显现家学渊源,萌萌没翻《康熙字典》,却翻开了妈妈的元素周期表挂图,在里面好多奇奇怪怪的元素名称里一眼看见了“镁”。不错不错,像个小美女的名字。于是镁镁就被萌萌划入了碱土元素的行列(镁在元素周期表中的位置)。至于镁镁的学术倾向,尚不可妄断,呵呵。



【萌萌知识小贴士】

镁

镁——一种金属元素,银白色,略有延展性,是汽车零部件、笔记本电脑等便携电子产品外壳的理想材料。镁铝合金还可用作航空、航天材料。镁是哺乳动物和人类所必需的微量元素,有参与蛋白质的合成和使肌肉收缩的作用。缺乏镁会出现情绪不

安、易激动、手足抽搐、反射亢进等症状。在我们的日常食物中紫菜含镁量最高,每 100 g 紫菜中含镁 460 mg,居日常食物之首,被喻为“镁元素的宝库”。

波特老师

为每一节化学课都做足了准备,无论是开场白还是化学原理的讲述,都引得学生如痴如醉,演示实验动作潇洒舒展,赚足了学生的喜欢。他是想走高雅路线的,每次都身穿正装,领带袖扣全副武装,不料因为那副黑框眼镜,学生一律称他“波特老师”(怕叫全了“哈里波特”他会翻脸)。其实,他早想通了甚至开始暗暗喜欢上了这个名号,他的理想不正是带领学生去畅游化学魔法世界,让他们有朝一日也能拥有化学魔力么?



贝尔老师

不知是不是因为名字和伟大的无人不知无人不晓的科学家诺贝尔沾了点关系,漂亮的贝尔老师总是能把微观到宏观、抽象到具体的那些和化学有关的事儿都讲得让人如沐春风,连看见化学最头疼的同学都听得直点头。每次心驰神往地听着贝尔老师娓娓道来的时候,仿佛就像看见挂在参天松柏枝头的一颗坚果,带着可望而不可及的诱惑,迫不及待地想跟随她一起剥开这颗坚果,尝尝化学的美味。



萌萌妈妈

大学化学老师，一名颇有建树的学者，而萌萌却偏不甚买账，妈妈常自嘲属于资源浪费了。幸运的是，波特和贝尔都是她大学的校友，算得上是师弟师妹。这两位老师的大名整天挂在萌萌的嘴上，他们的巨大影响力让妈妈既羡慕又欣慰。每次萌萌和乐乐一起劲头十足地忙着波特老师和贝尔老师布置的任务时，她总是心甘情愿地提供资料和建议。



01 萌萌的新家

磁悬浮的奥秘

高萌萌刚搬了新家,在风景宜人的东郊风景区,那里依山傍水,草木葱郁,空气中总是弥漫着一股青草特有的芬芳,有着城市“绿肺”之称。每天晚上,高萌萌竟然都是伴着蛙叫蝉鸣入梦的,这对于习惯了城市里熙熙攘攘的喧嚣的她来说,实在是种新奇的体验。

这天,趁着周末,她决定请吕乐乐来新家做客,短信告诉他路线后,高萌萌就去地铁站等他。不一会儿就看见吕乐乐酷酷地从出口往外走,高萌萌跳上前去,猛地拍了他一下,“嗨,铝热!”吕乐乐抬起鸭舌帽,眼前一片五颜六色,不禁眯起眼,“非要把自己弄成颗糖果出来见人啊?”“你到得很快啊!”高萌萌笑得和糖果一样甜。



“当然,地铁的时速有 80 千米每小时呢。”

“是吗? 不过还是赶不上子弹头呢,那可是磁悬浮!”高萌

萌萌曾经在小学五年级的暑假,作为文化交流小使者去日本的友好学校交流,于是开始炫耀自己坐过新干线了。

“风马牛不相及!”吕乐乐摇摇头,“新干线也是轮轨系统的,采用‘子弹头’造型,可不是为了造型时尚,而是为了减小列车在高速运行时受到的空气阻力。在我们中国,‘子弹头’列车的科学名称是‘动车组’,车次都是D字打头的。”

“哈哈,正宗的‘头文字D’咧!”萌萌忙不迭地浮想联翩。

“可是那磁悬浮列车完全不同,它是利用了超导磁悬浮技术。目前世界上唯一的真正投入商业使用的磁悬浮线路就是通往上海机场的那一条了……自豪一下吧!”

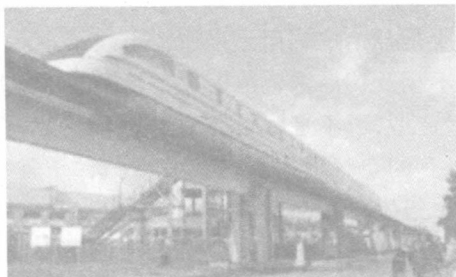
吕乐乐时不时能冒出些让萌萌直犯晕的专业术语,他的胸有成竹都来自于了一本宝典——《铝热博士笔记》。俗话说,书到用时方恨少,加上偶像波特老师的强烈建议,乐乐养成了做读书笔记的好习惯。萌萌第一次见到这本从古典人文情怀一直到尖端科技应用都包罗了的读书笔记的时候,那一声惊天地泣鬼神的惊叹——“啊!”立刻把这本宝典传到了同学中间,声称要在江湖上发扬光大,从此这本笔记从乐乐的秘密武器变成了江湖人称的《铝热博士笔记》。乐乐无奈之余表示同意,一个人闭门造车,倒不如和小伙伴们来场头脑风暴,资源共享,还可以保证资料常常更新。这不,一到关键时刻,宝典就在脑袋里哗哗地一页页翻过。

【铝热博士笔记】

磁悬浮

磁悬浮的构想是由德国工程师赫尔曼·肯佩尔于1922年提出的。

我们都有这样的经验,把两块磁铁相同的一极靠近,它们就相互排斥;反之,把相反的一极靠近,它们就互相吸引。磁悬浮列车,其实就是利用这种吸引力与排斥力将列车托起,使列车悬浮在轨道上方,和轨道之间没有直接接触,处于一种“若即若离”的状态,大大减小运行阻力,创造了517 km/h的速度纪录。



德国子弹头列车

磁悬浮列车的关键部分是由钢和钛合金制成超导电磁体构成的,为了保留超导体的特性,它们置于液态氮中,由车上的低温系统保持 $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温。

“超导体”!“ $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温”!当时乐乐觉得简直有点神乎其神啊,和科技小组的几个骨干成员讨论过后,决定在小组活动的时候给波特老师出难题。波特老师一向是遇强则强,最喜欢接受这帮弟子的挑战了。黑框眼镜一抬,波特老师化学课堂开讲。

【波特老师的化学课堂】

低温世界的奇迹

在生活里我们有很多机会遇到负数,大家最熟悉的应该就是温度了,比如你们看到的资料里提到的 $-269\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温。现在我们就走进“低温的世界”。

1784年有位伟大的法国化学家拉瓦锡曾经预言:假如地球突然进到寒冷的地区,空气将不再以看不见的气体形式存在,它会变成液态。

这听起来如同幻想的科学预言,科学家用了近200年的时间终于使它成为了现实。

在19世纪下半叶到20世纪初,科学家在 $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温下,得到了液态氧;在 $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的低温下,又液化了氢气;后来在

-272℃ 的低温下完成了凝固液态氮的过程。



荷兰物理学家
海克·卡末林·昂尼斯

尤其值得一提的是,1908年,荷兰物理学家海克·卡末林·昂尼斯成功地液化了被认为最难冷凝的氦气,获得了几乎接近-273.15℃ 的低温。至此,人类终于全部实现了拉瓦锡的预言。

人类在液化空气的过程中逐步获得了低温,接下来最重要的是继续那个古老问题的探索——物质在低温下会发生什么变化?

工欲善其事,必先利其器,为了探索低温的世界里藏着怎样的秘密,科学家们发明了一套不同于摄氏温度的新的温度单位——开尔文(用字母K表示),简称为开氏温度,规定 $0\text{ K} = -273.15\text{ }^{\circ}\text{C}$,这个温度被称为绝对零度。

1911年,昂尼斯和他的学生在研究水银的电阻与温度变化的关系时,发现当温度低于4 K时(按照上面的规定,那么 $4\text{ K} = -269.15\text{ }^{\circ}\text{C}$),已凝成固态的水银电阻突然下降并且趋近于零。对此昂尼斯和他的研究小组非常震惊:因为在通常条件下金属导体都有电阻,可此时水银的电阻怎么会消失得无影无踪呢?即使当时最富有想象力的科学家也没料到低温下会有这种现象。这简直是低温下的奇迹。

后来,昂尼斯把这种导体在低温下失去电阻的现象叫做超导,他也因此荣获1913年诺贝尔物理学奖。

超导体除了在某一个临界的低温点以下会失去电阻以外,还有个特殊的本领——完全抗磁性。磁悬浮列车就是利用这种抗磁性使车轮悬浮于轨道之上的。

铅笔芯是铅做的么？

话说重头，高萌萌吕乐乐这两人一路抬杠，不知不觉已经来到萌萌家门口。你追我赶地爬上楼，萌萌掏出钥匙开门，却发现怎么也开不了，转来转去，钥匙都快拧断了，心虚间余光瞟到吕乐乐撇上去的嘴角，“你们家真该装个指纹识别系统了，手一按就开。”

她红着脸拼命地把钥匙往里塞，防盗门这才合作地应声而开。

高萌萌如释重负，跳进门去，又神气了起来，“看我的新家！你看这个电视背景墙，很大气吧！墙纸、餐厅的吊灯，都是我挑的哦。跑了好几家装饰城，都把我晒黑了……”

“拿支 2B 铅笔和小刀来，有 6B 的更好啊！”吕乐乐淡定地说。萌萌愣了一下，也便乖乖地跑进去打开自己的绘画工具箱，找了支 6B 铅笔给他，然后在一旁好奇地看着他从背包里拿出一张小小的便笺纸，裁成条状，在中间折了一道，做成个纸槽，然后在纸槽里用小刀把笔芯削出一小堆细粉来。接着他走到门前，把纸槽对准锁孔，忽然弯下腰把那些细粉吹了进去，又把钥匙塞进去转了几圈。“你来试试！”

高萌萌接过钥匙，插进锁孔，咦，这次变得很容易，她又赶紧啪嗒啪嗒转了几圈，容易得很。“哈哈，还是你牛，没想到铅粉有这用处啊！”

“谁告诉你铅笔芯是用铅做的啊，典型的望文生义。”高萌萌这次学乖了，完全没试图反驳，放弃抵抗，直接笑靥如花地等着他普及科学知识，几乎看得见铝热博士的那本宝典正在熠熠生辉。

“铅笔的笔芯其实是用石墨和黏土按一定比例混合制成的。我们常见到铅笔的笔杆上标着字母 H 或者 B。‘H’是英文‘Hard’的意思，代表黏土的成分，用来表示铅笔芯的硬度。‘H’前面的数字越大，铅笔芯就越硬，比如 6H，要费好大劲才能画出痕迹来。‘B’是‘Black’的意思，代表石墨的成分，用来表示铅笔芯质软的程度和字迹的明显程度。所以这种 6B 的铅笔

最软,字迹最黑,画素描什么的就常用这种。”

“哦,我们平时考试时用来涂答题卡的铅笔是 2B 的,软硬适中,哈哈!不过,刚才为什么你弄点铅笔芯的粉末到锁孔里,就能搞定了呢?”



“因为石墨很软,容易粉碎成极细的鳞片状的粉末,所以可以用来作润滑剂。像刚才那样,如果把研成的石墨细粉撒在活动不够灵活的锁孔或者其他轴承的转动部位里,转动几下,它们就会变得灵活多了。”

“难怪你说最好要 6B 铅笔芯,这种最软,石墨含量最高,润滑效果也就最好啊,哈哈。”萌萌下意识地拿着那支铅笔在手指间娴熟地转来转去。

谁是自然界的“硬度之王”?

“石墨是碳元素的一种形态,其实碳才牛呢!”吕乐乐用拇指和食指弯成个 C 字形(碳的元素符号为 C)。

高萌萌心想,算了,看在给我搞定门锁的份儿上,给他个发挥的机会吧。“博士,碳牛在哪里呢?”她眨着大眼睛问,还不忘故意学着乐乐的手势,比着 C 字形。什么碳啊,元素啊,虽然不太明白,但好歹有个当化学老师的妈妈,怎么着也耳濡目染了,听着倒是不陌生。



“别看石墨这么软,同样全是碳元素组成的单质,换个排列方式,就成了金刚石。金刚石和石墨的化学成分都是碳。它们就像一对孪生兄弟,拥有相同的父母,但性格却有天壤之别。石墨是自然界最软的物质之一,而金刚石却是自然界中硬度最大的物质。”

“那有多硬啊?”

“我记得它的硬度是达到了最高的 10 级。据说把任何两种不同的矿物互相刻划,两者之中必有一伤。但有一种矿物,能够划伤其他一切矿物,却没有一种矿物能够划伤它,这就是金刚石

了。所以常用金刚石制造的钻头来切割金属或玻璃。不是有句话——没有金刚钻，别揽瓷器活嘛。”

“咳咳，”乐乐清清嗓子顿了顿说，“天然开采出来的金刚石，经过精细地切割琢磨可就成了你们女生最爱的钻石了！”

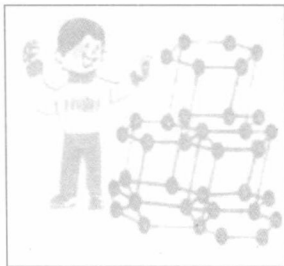
这次高萌萌是真的一脸好奇了，连眼睛都忘眨了，很难把光彩夺目的钻石和眼前这黑乎乎的粉末联系起来。

【铝热博士笔记】

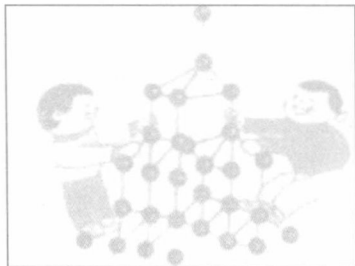
金刚石的结构

金刚石为什么有如此大的硬度呢？这个问题，直到1913年才由英国的物理学家威廉·布拉格和他的儿子做出了回答。布拉格父子用X射线观察金刚石，发现在金刚石晶体内部，每一个碳原子都与周围的4个碳原子紧密结合，形成一种致密的三维立体结构。这是一种在其他矿物中都未曾见到过的特殊结构。正是这种致密的有规律性排列的结构，使得金刚石具有最大的硬度。

结构决定性质！



石墨



金刚石

“啊，原来钻石就是碳啊！”萌萌嘴上貌似不屑，心里却想：“不管那么多了，长大还是要拥有钻石啊，造型何其优美，光芒何其璀璨啊。再说，钻石恒久远，一颗永留传呢。”

“常听说钻石几克拉什么的，究竟是多重啊？”萌萌故做不经意

地问。乐乐几乎能听见她心里的小九九。“自己百度去啊!”

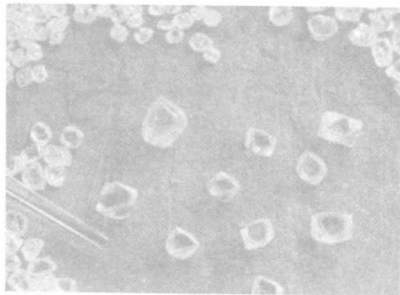
萌萌打开电脑,搜索起来,乐乐在一旁自得其乐地翻着萌萌花花绿绿的小本子,封面上 Hello Kitty 的贴纸上赫然有几个彩色的字——萌萌知识小贴士,里面好吃好玩好看的啥都连写带画地网罗进去了。“你这日后也必成宝典呀,只是记得要定条江湖规矩,传女不传男呀!”

“瞧把他得意的!”萌萌心想,“下次无论如何要先和妈妈讨教两招,找个机会压过这个嚣张的吕乐乐!”一把抢过自己“萌”你没商量的小本子,狠狠地记了起来。

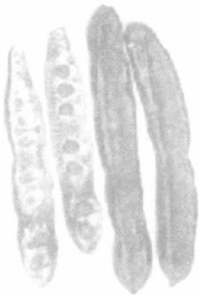
【萌萌知识小贴士】

克 拉

人们专门为钻石发明了重量单位,并给它起了个响亮动听的法文名字:克拉(Carat)。克拉这种计量单位,是由欧洲地中海边的一种角豆树的种子演化来的。这种树开淡红色的花,然后结出豆荚。在缺少精确称量仪器的时代,人们认为角豆树豆荚里种子的质量,每一颗都是一样的。于是钻石商人就利用这些种子作为称量钻石的砝码,一颗种子的质量就是1克拉。后来,克拉成为钻石和一些贵重或细微物质的计量单位。1907年,国际上规定了1克拉的质量是0.2 g。



钻石



角豆树种子