教辅资料站
电子教辅　试卷练习
知识总结　备课资源
扫码关注获取更多学习资料

部编版

快乐读书吧

名著阅读课程化丛书

·四年级·

十万个为什么

SHIWAN GE WEISHENME

[苏]伊　林◎著　徐　晨◎编译

·情景朗读·
统编语文教材
配套阅读



现代儿童科普文学的奠基之作

脍炙人口的科普经典，奇妙有趣的日常知识

花山文艺出版社

快乐读书吧

名著阅读课程化丛书

情景朗读

十万个为什么

[苏]伊　林◎著

徐　晨◎编译

四年级

花山文艺出版社

河北·石家庄

微信公众号 教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

图书在版编目（CIP）数据

十万个为什么 /（苏）伊林著；徐晨编译 . — 石家庄：花山文艺出版社，2019.6（2019.11 重印）
（名著阅读课程化丛书 / 张采鑫，陈启文主编）
ISBN 978-7-5511-4724-8

Ⅰ . ①十… Ⅱ . ①伊… ②徐… Ⅲ . ①科学知识—少儿读物 Ⅳ . ① Z228.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2019）第 118520 号

丛 书 名：名著阅读课程化丛书
书　　名：十万个为什么
著　　者：[苏] 伊　林
编　　译：徐　晨

责任编辑：董　舸
责任校对：齐　欣
封面设计：青蓝工作室
美术编辑：胡彤亮
出版发行：花山文艺出版社（邮政编码：050061）
（河北省石家庄市友谊北大街 330 号）
销售热线：0311-88643221/29/31/32/26
传　　真：0311-88643225
印　　刷：北京一鑫印务有限责任公司
经　　销：新华书店
开　　本：675 毫米 ×960 毫米　1/16
印　　张：10
字　　数：123 千字
版　　次：2019 年 6 月第 1 版
2019 年 11 月第 4 次印刷
书　　号：ISBN 978-7-5511-4724-8
定　　价：21.00 元

（版权所有　翻印必究 · 印装有误　负责调换）

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

前　言

伊林（1895—1953），苏联科普作家、工程师、儿童文学作家。生于乌克兰。代表作有《十万个为什么》《天气陛下》《大自然的文字》《山与人》《人与自然》《改造行星》等，对苏联科普文学贡献卓越，而且对中国现代科普事业的发展影响深远。他善于运用文学语言将奇妙复杂的事物娓娓道来，深入浅出，通俗易懂。

每个小朋友都有一个温馨舒适的家，家里的每一样物品对他们来说熟悉又新奇，看似平常却又解释不出其中的奥妙。在家中发生的一些日常生活现象，小朋友们也很难说明白其中蕴含着的科学道理。其实就算是大人们，也不一定能给孩子解释清楚。不妨让本书带领大家来一个屋内旅行，探究各类物品及现象的奥秘。

书中将屋内设置成了几个游览小站。第一站：自来水龙头；第二站：炉子；第三站：餐桌和炉灶；第四站：厨房锅架；第五站：碗柜；第六站：衣柜。每一站的物品都有详细介绍，并且提

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

出了一些我们已经习以为常，甚至认为没必要去思考的问题，解答这些容易被人忽视的问题，正是我们进行科学探索的基础。比如，为什么用水来洗涤？水会不会炸毁房屋？为什么水不能燃烧？为什么人不吃生马铃薯？面包的皮是从哪里来的？为什么人要吃肉？穿三件衬衣暖和，还是穿一件三倍厚的衬衣暖和？……

本书向我们展示了一个绚丽多彩的科学世界，揭示了日常生活中蕴含的深奥的科学原理，引导我们热爱科学，做一个善于发现的有心之人。作者运用有趣的故事、活泼的语言，将一个个深奥的道理深入浅出地叙述出来。在阅读的过程中，要体会科普类文章的写作手法，思考如何让科普文写得更加生动有趣，还能将科学原理解释得很清楚。

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



目录

CONTENTS

屋内旅行记 / 1

第一站　自来水龙头 / 4

第二站　炉子 / 13

第三站　餐桌和炉灶 / 24

第四站　厨房锅架 / 47

第五站　碗柜 / 65

第六站　衣柜 / 79

屋内导游 / 88

附录 / 88

第一章 宇宙探索 / 89

第二章 地球探秘 / 103

第三章 自然奇观 / 118

第四章 人体奥秘 / 132

第五章 生活万象 / 143

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

屋内旅行记

五千个哪里，七千个怎样，十万个为什么。——卢·吉卜林

日常生活里，每个家庭都会用到煤油炉，都会煮马铃薯。

很多人对生炉子或煮马铃薯都很在行。但是他们却不一定能解释以下问题：为什么炉子里的劈柴会毕剥作响？为什么烟会从烟筒出去，而不是冒向屋里？煤油燃烧的时候，为什么会产生烟炱？为什么烤马铃薯有一层硬硬的皮，煮的却没有？

恐怕很多人都不能说出个原因来。

比如说：水为什么能灭火？

我的一位朋友回答说："水能灭火是因为它湿且冷。"但是煤油也是又湿又冷的，你用煤油来灭火试试！

不，你最好还是别试，一试就该报火警了。

看看吧，问题看似挺简单，但是想要回答却不太容易。

再问大家十二个关于最简单事物的问题，能回答吗？

1. 穿三件衬衣暖和，还是穿一件三倍厚的衬衣暖和？

2. 有没有用空气筑成的墙壁？

3. 火有没有影子？

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

4. 为什么水不会燃烧？

5. 水会不会炸毁房屋？

6. 炉子里火旺的时候，为什么会有响声？

7. 为什么啤酒会嗞嗞作响，并且起泡沫？

8. 有没有透明的铁？

9. 为什么面包芯里都是小孔？

10. 炉子里有火所以使人暖和，那皮袄是为什么能使人暖和呢？

11. 为什么熨烫呢子衣服要垫一块湿布？

12. 为什么冰刀能在冰上滑，却不能在光滑的地板上滑？

这些问题，十位读者里也不见得有一位能回答。

关于我们周围的事物，我们知道得很少，而且也没有人可以请教。

我们可以找到讲蒸汽机车、讲电话的书，但是去哪里找讲烘烤马铃薯或者拨火棍的书呢？

讲这些的书也是有的，但是就算只是回答上面的十二个谜，也得翻看许多书。然而这样的谜岂止十二个，恐怕得有十万个那么多。

你屋内的每一件事物都是一个谜。

它是用什么做的？怎样做的？发明了多久？

比如，你餐桌上的餐叉和刀。它们总是一起出现，像对兄妹一样。可是你知道吗？刀比餐叉至少要年长五万岁。早在原始人时期就已有刀了，当时的刀是用石头做的，而餐叉是最近三百年

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

才开始使用的。

大家都知道电话和电灯是什么时候发明的，但是你去问他们：镜子、手帕发明多久了？使用肥皂、吃马铃薯又开始多久了？

这些问题就很少有人能回答。

我们饶有兴味地读着那些遥远的未经考察的异国探险记，却没有想到在我们身边就有一个熟悉的、奇异的、谜一般的“国家”，叫作“我们的屋子”。

只要我们想考察它，随时都可以出发。我们不用带着帐篷、枪支和向导，就连地图也不需要。

我们也不会迷路。

下面就是我们能到的几个站点：

自来水龙头，炉子，餐桌和炉灶，厨房锅架，碗柜，衣柜。

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第一站　自来水龙头

人是从什么时候开始洗澡的？

现在绝大多数城市都有自来水，每个人每天差不多要用掉十几桶水。可是在十五六世纪，即便是在巴黎那样的大城市，人们每天也只有一桶水可用。很显然，这点水是不够每天洗澡的，更别说洗衣服和擦屋子了……

因为那时候自来水还没有出现，环境好的地方，广场上会有一口井，人们会用桶来打水，然而水里常常会有死猫和死老鼠出现。因为水的缺乏，导致人们缺乏清洁的概念。其实人们天天洗澡的习惯才开始不久。

三百年前，就连最富有的国王也不会每天洗澡。法国国王豪华的寝宫里有令人震惊的大床，质量上乘的地毯，威尼斯生产的镜子和最好的工匠制作的钟表，但是却没有我们如今家家户户都有的脸盆。当时，人们觉得国王只需要每天早上用湿布擦擦脸和手就可以了。

莫斯科人比较爱干净。外国人到这里来，都会对俄罗斯人经常去澡堂感到惊讶。柯林斯[①]医生曾说过："在俄国开澡堂是很赚

① 柯林斯：塞缪尔·柯林斯（1619—1670），英国人，1659年至1666年间住在俄国，是沙皇阿列克谢·米哈伊洛维奇的御医，著有图书《俄国现状》。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

钱的。澡堂是这里的人们必不可少的，因为宗教信仰要求俄国人必须洗澡。即使在寒冷的冬天，俄罗斯人也常常往身上泼冷水。有的人还喜欢光着身子从澡堂里跑出来，在雪地里打个滚后再回到澡堂。”

继续说回巴黎吧。那时候的巴黎人很少换衣服，每个月也就换一两次衣服。那时的人们不关心你的衬衣是否干净，他们只关心你袖口的花边是否名贵，胸襟上的绣花是否漂亮。到了晚上，他们会把衬衣和别的衣服都脱掉，光着身子在床上睡觉。

到两百年前，人们才开始频繁地换洗衣服。

还有一种现在看来很平常的物品——手帕，也是在近两三百年才开始普遍使用，在以前，手帕只有少数的名人使用。

那时候床上挂着豪华的帐幔不仅仅是为了好看，主要原因是为了防止天花板上的臭虫落到床上。那时，就连王宫里也有很多臭虫，里面还有很多用来防臭虫的伞保存到现在。实际上帐幔不能防臭虫，它的褶子反而是臭虫最好的家。

那时候城市里没有下水道，人们只能把脏水泼到街上。时间长了，街道就变得臭气熏天，行人只能忍着臭气通过。

1867 年，在铺设煤气管道时，莫斯科人发现了地下十五十六世纪时用木头铺设的街面。古老的街面上堆积着一俄尺[①]厚的污泥，而后又是一层木头铺的街面——这是晚些时候的街道了，下面又是一层淤泥。

那时候有很多人染上可怕的疫病，人们不知道细菌会导致疫

---

① 俄尺，俄国长度单位，1 俄尺合 0.711 米。

微信公众号 教辅资料站
关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

病的产生。十个孩子中，只有一半能活到十岁，街上到处都是因天花和麻风病被毁容的穷苦人。

是什么使现在的人变得越来越健康强壮呢？那就是水、肥皂和干净的衣服。

为什么用水来洗涤？

水为什么能洗掉污垢？它只是简单地带走污垢，就像河水冲刷河床上的泥一样吗？要想知道正确答案，我们最好亲自试一试。你将脏手放在水龙头下冲洗，看看它能变干净吗？我想只是冲洗是不会让它变干净的。通常洗手时我们会不停地搓手，这样做有什么用呢？那就是为了把手上的污垢搓掉。

洗衣服也是一样，我们不能仅仅把衣服泡在水盆里，我们还得用手搓它，搓不干净的话还需要用刷子刷。

其实，搓的过程就是把衣服上的污渍搓下来，就像我们用橡皮擦擦去纸上的字迹一样。污垢如果清除了，就很容易用水冲走了。

肥皂泡是怎样工作的？

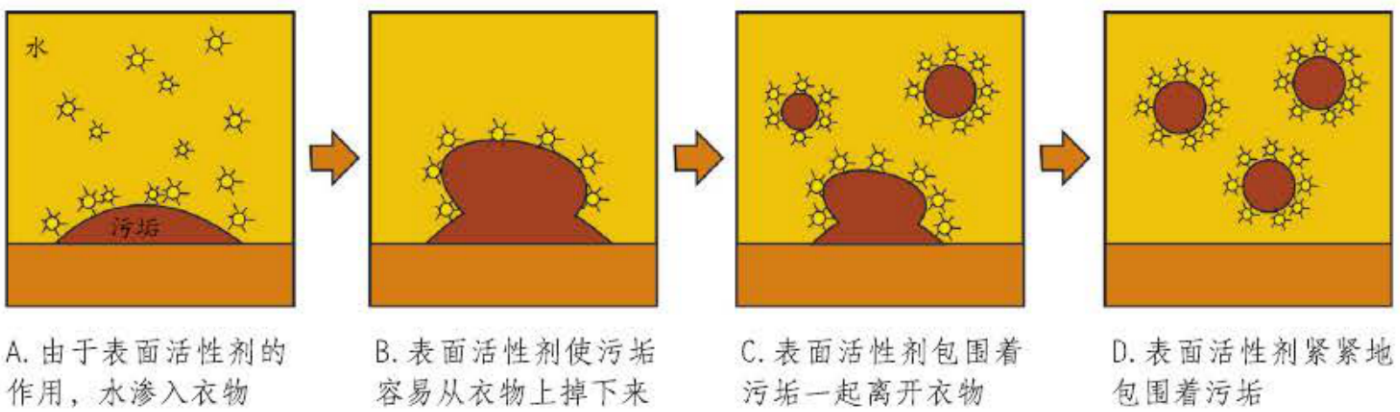
我们洗衣服时都会用到一样东西，没有它就洗不掉衣服上的污垢。到底是什么东西呢？就是我们常用的肥皂。

如果我们不用肥皂来洗衣服，衣服肯定洗不干净。肥皂是污

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

垢的敌人。就拿烟炱（由烟凝积成的灰）来说吧，它是很不容易被洗掉的。烟炱是一种非常小的颗粒，它有着很不规则、不平整的边缘。像这样的小颗粒钻进皮肤的纹理里是很难被清除的，但如果你用肥皂好好擦一下，肥皂产生的泡泡就会向着烟炱冲过去，把它们连拉带拽地从凹陷的纹理里拉出来。肥皂又是怎么做到这些的呢？

我们来分析一下，是泡沫多的肥皂洗东西干净还是不怎么起泡沫的肥皂洗东西干净呢？实验证明，是泡沫多的肥皂洗东西干净。由此可见，肥皂洗东西的关键在于泡沫。



A. 由于表面活性剂的作用，水渗入衣物　B. 表面活性剂使污垢容易从衣物上掉下来　C. 表面活性剂包围着污垢一起离开衣物　D. 表面活性剂紧紧地包围着污垢

肥皂洗涤原理图

那么泡沫又是什么呢？

你仔细看一看它。它全部是由小肥皂泡组成的，由外面包着一层水膜的小空气球组成。正是这些泡泡将烟炱抓住带走的。烟炱小颗粒沾在泡沫的这些小泡泡上，把它冲去就不难了。

正是用了这种办法，工厂里把矿物从废石里洗出来。矿物和废石在水里都要下沉，可是如果把它们磨碎了，放在泡沫里，它们就不会下沉了。小泡泡有很大的力量，它们能把矿物和废石的小颗粒都带到上面来。废石颗粒不能长时间沾在泡泡上，时间一

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

长它们就沉到桶底去。然而矿物颗粒却不会沉，最后在桶里就浮着一层矿物，可以很容易地将它们撇出来。

可见肥皂泡并不只是给孩子们玩儿的。机智的人们利用肥皂泡替自己工作。

为什么我们要喝水？

这又是一个简单的问题，简单到好像就用不着问一样。

可是一问，原来十个人当中只有一个人知道为什么我们要喝水。

你回答说：我们喝水，因为需要水。

可是为什么需要呢？

因为没有水人就活不了。

活不了是因为我们一刻不停地在消耗水，不及时补充水分就会导致缺水。

例如，你呵一口气到冷玻璃上，玻璃马上变得模糊了，原来是蒙上了小水滴。

这些水都是从哪里来的呢？是从你的身体里来的。

再说，在热天里常常会出汗。

汗是从哪里来的？也还是从你的身体里。

既然你在消耗和失掉水，你就应该随时去补足它。

人一昼夜要失掉整整十二杯水。因此，他应该喝下或者吃下这么多的水。

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

水又是怎么被吃下去的呢？

在肉里，在蔬菜里，在面包里——在任何食物里，水分都比固体物质多得多。肉里水分比固体物质多一倍，黄瓜几乎全是水分。

我们自己身体里的水分，也差不多和新鲜黄瓜一样多。体重四十公斤的人，差不多有三十五公斤是水分，只有五公斤固体物质。

成人的身体里含的水分少一些：大约是体重的四分之三。

你也许会问："那为什么人不会淌一地板的水，就像果冻那样？"关键不在于东西是用什么构成的，而在于它是怎样构成的，这就是奥妙所在。

如果我们拿一小片肉或者一小片黄瓜放在显微镜下面观察，就会看到许多饱含汁液的细胞。这些汁液是不会从细胞里流出来的，因为它四面都是封闭着的。这就是秘密所在。

水是构成我们身体的主要物质。人不吃东西还能活一些时日，但不喝水就活不了几天了。

水会不会炸毁房屋？

水看起来是无害的东西。可是常常发生这样的事，水就像火药那样爆炸起来。而且火药算什么！要是你没有照看好水，它比火药还危险二十倍。

有一次，水炸毁了一整座五层的大楼，导致二十三个人

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

死亡。

为什么会发生这样的事呢？

原来，大楼里是一个工厂。底层有一座大锅炉，锅里装的水就有一个大池塘的水那么多。

炉子生起火来，锅里的水沸腾了，产生的水蒸气经过管道通到蒸汽机。

有一次，锅炉工忘了按时添水。锅里的水只剩下很少，可是炉子还在继续烧着。因此锅壁被烧得又红又热。锅炉工没有考虑这一点，直接就把水灌到那烧得红热的锅里。

可是你知道把水浇到红热的铁上会发生什么吗？水会一下子全都变成了蒸汽。

这个工厂里正是发生了这样的情况。水全都变成了蒸汽，锅里存贮的蒸汽太多了，锅壁经不住压力，就炸裂了。

曾经还发生过更严重的事——德国有一次同时爆炸了二十二个蒸汽锅，四周的房屋全都给毁掉了，蒸汽锅的碎片飞到离爆炸地点半公里远的地方。

你看看，水要是爆炸起来多么可怕！

就在你家里，每天也有几千个蒸汽锅在爆炸，只不过他们都不大，很小很小。当炉子里的劈柴在毕剥作响的时候，这就是水在爆炸。没有完全干燥的劈柴，里面总会有水分。这个“毕剥”的声音就是由于受热，水变成了水蒸气，使木头的纤维破裂而发出的。

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

固体的水

固体的水，就是冰，有时也会爆炸。

蒸汽会炸毁房屋，冰却能毁掉整座山。

秋天，岩石的裂隙里渗进了水。到了冬天，这些水结成冰时会膨胀，比起液体的时候大了十分之一，向各个方向挤压，连最坚固的石头也会被挤得裂开。

自来水管破裂也正是这个原因。要想不让水管破裂，冬天应该采取防冻措施——用毡一类的东西把水管包起来。

为什么着上冰刀不能在地板上滑溜？

有一个孩子，我问他为什么着上冰刀不能在地板上滑溜，他回答说：

“因为冰又滑又硬，地板却没有那么硬，也不滑。”

可是有一种石板地，它又滑又硬，却仍旧不能在上面滑溜。

原来我们在冰上滑溜的时候，冰在冰刀的压力下融化了，在冰刀和冰之间出现了一层水。水就像机器里的润滑油，减少了冰刀和冰之间的摩擦力。如果没有这层水，在冰上滑溜就和地板上一样困难。

冰川能从山上滑下来，也是这个缘故。在冰的重压之下，它的下层就融化了，于是冰川就顺着山坡滑下来，正像你的冰刀在溜冰场上滑溜一样。

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

有没有不透明的水和透明的铁？

人人都说水是透明的，但是其实只有浅层的水才是透明的。海洋的底层就是漆黑的，因为阳光不能透过那么厚层的水。

不仅仅是水，应该说所有的物质取薄薄的一层都是透明的，厚层的就不透明。比如取一块无色透明的玻璃，从它的侧面去看，那玻璃也就不是无比透明的了。

不久以前，一位科学家做了一块铁片，只有十万分之一毫米厚。这块铁片就像玻璃一样透明，而且几乎完全无色。把它放在书页上，可以一点不费事地读出最小号的字。

科学家也用金子和别种金属做出了这种透明的薄片。

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二站　炉子

人什么时候开始会取火？

冬天的夜晚，劈柴在炉子里毕剥毕剥地爆着！看着那火苗，很容易想象出许许多多奇异的东西——火烧的城市，被围的堡垒。那劈柴的爆裂声好比是排炮的轰响，那火舌就像是顺着堡垒城墙跑的士兵。

古时候，人们以为在火里住着小小的火壁虎——火的神灵。还有人认为火就是神明，并且建造庙宇来供奉它。

在这种庙宇里点着奉献给火神的灯，几百年不让熄灭。

点长明灯是世界上最古老的风俗之一。几万年以前，人们还不会取火。他们只能去觅火，就像现在人在寻觅宝石一样。当时珍惜火就像珍惜宝贝一样，如果它熄灭了，就要重新去寻找，人们那时候还不会取火呢。

有时候会发生这样的事——闪电烧着了树木。人们惊恐地看着大火吞吃树木，毕毕剥剥地折断树枝。他们都怕走近，却又不愿意走开，因为在寒冷的夜晚，在一棵烧着了的树木旁边是暖和而愉快的。

微信公众号
教辅资料站

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

原始人是很勇敢的。他们常常不得不跟那些巨大的长着长毛的猛犸和强壮的洞熊进行战斗。后来终于有一些大胆的人，他们敢去接近那逐渐熄灭的火。

我们不知道谁是第一个决定抓起一根烧着的树枝并且把这奇妙的猎获物带回家去的。或许干这件事的不止一个人，在不同的地方有几个人同时这么做了。不管怎么样，总是有一些大胆的、勇于创新的人，他们像驯服野兽一样驯服了火。

爱迪生发明了第一个电灯泡，但跟这些披着兽皮的原始人的发明比起来，也就算不得什么了。没有火，我们到现在还会和褐猿或者大猿没有什么太大的差别。

明亮的火光照亮了原始人的岩洞和土窑。可是又过了多少万年，人们才学会了取火。

人学会了取火，就可以不怕丢失火种了。要是风雨熄灭了火堆，随时可以重新点起一个来。

后来，人们一直在庙宇里点着长明灯，来纪念那个时代。

不管这件事好像多么奇怪，最古老的取火方法还是保留到了我们这个时代。原始人用一根小木棍和另一根小木棍摩擦取火。我们也用摩擦来取火——用火柴擦在火柴盒上。可是两者区别巨大。擦着一根火柴——只要一刹那工夫，要摩擦一块木头着火，即使是很干燥的，也总要你忙五分钟，或者还要更长时间，而且还需要技巧。火柴谁都会擦，可是如果你照着原始的方法取火，依我看很难成功。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

为什么火柴会着火？

原始人没有像我们那样的工具，他们既没有锯，也没有刨。

他们用尖尖的石头或者骨头来锯来刨，用这样的工具做工绝不轻松。他们不得不长时间地擦着刮着，使木头发热，有时候会导致木头起火。或许正是这个使他们想到，摩擦可以生火。

要使木头着火，必须让它发热得很厉害。所以，两根小木棍必须摩擦很长时间才行。

火柴就不一样了。火柴头是由一种很容易着火的东西制成的。它触到一块热的铁，比如热的炉子的门，就能着起来。可是如果你拿火柴的另一头去触炉门，就不会着火。

这就是为什么火柴并不需要在火柴盒上长时间摩擦的道理，它只要一擦就着。

火柴是什么时候发明的？

火柴发明的时间并不是很久。1933 年，第一家火柴工厂才刚满一百岁。在这之前，人们取火都用别的办法。当时的人们，口袋里带的不是火柴盒，而是一只小盒子，里面有三件奇怪的东西：一小块钢、一小块石头和一小块像海绵似的东西。这都是些什么呢？我来告诉你，那钢是火镰，那石头是火石，而那块海绵是火绒。这一盒东西就相当于一根火柴！

那么怎样用它们来取火呢？

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

一个穿着华丽长袍的胖子，嘴里衔着一根长烟管。他一只手拿着火镰，另一只手拿着火石和火绒。他拿火镰去打火石。没有效果！再打一次，还是没有效果。再打一次，火镰上跳出了火星，可是火绒没有燃着。最后，打到第四次或者第五次，火绒才燃着了。

说实在的，这就是现代打火机的雏形。打火机里也有小石头，就是火石；也有一小块钢，就是那小轮；也有火绒，就是浸透汽油的灯芯。

用火镰打火并不容易。至少，当欧洲的旅行家想教格陵兰的因纽特人用这个方法取火时，因纽特人拒绝了。他们认为还是像原始人那样摩擦取火更好，他们将小木棍竖在一块干木板上然后用皮带拉转这根木棍。

欧洲人总在尝试用更好的东西来代替火石和火镰。市场上时常有各种各样的“化学发火器”出售，一种比一种古怪。

有一种火柴，一触到硫酸就会发火；还有一种玻璃头的火柴，得用一把钳子把玻璃头夹碎，火柴才会发火；还有一种很复杂的发火器，整个装置全是用玻璃制成的。可是所有这些火柴使用起来都不方便，并且价钱很贵。

这种状况一直延续到黄磷火柴发明为止。

黄磷是一种只要稍稍加热到六十摄氏度就会着火的物质，再也没有比它更好的制作火柴的材料了。但是黄磷火柴还完全比不上我们现在的火柴。

黄磷火柴的缺点是有毒，且太容易着火。要点着这种火柴，只要在墙上甚至在靴筒上一擦就行。这种火柴着火的时候，火柴

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

头就像个小炸弹，碎粒炸向四面八方。火柴着过以后，还会发出一股不好闻的二氧化硫气味，让人觉得难受。这种火柴头里除了黄磷，还有硫黄，二氧化硫的气味就是硫黄燃烧产生的。

直到六十年前，出现了“安全”火柴，也叫“瑞典”火柴，也就是我们现在用的火柴。这种火柴头里完全没有黄磷，被无毒易燃的赤磷代替了。

为什么水不会燃烧？

有些东西受到强热以后就会燃烧，有些东西甚至稍稍加热就会着火。可是也有些东西完全不会燃烧。比如说水就不会燃烧。

你想知道这是为什么吗？这其实和灰烬不会燃烧是一样的道理。因为水本身就是从燃烧中得到的。

那么燃烧什么会得到水呢？

氢气，这就是用来灌气球和飞艇的那种气体。氢气燃烧时和空气中的氧结合可生成水。不过现在也用另外一种气体——氦气来灌飞艇。氦气不会燃烧，坐这种飞艇飞行比较安全。

炉子烧着以后，劈柴到哪里去了？

你从杂物间里搬来重重的一捆劈柴，砰的一声把它丢到炉子旁边。这些劈柴散发出香气，就像屋子里搬来了圣诞树。

你把炉子生起火来，一两个小时后，再看看那堆劈柴还剩下

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

什么。只有地板上的一块湿迹，还有炉膛里的一两撮灰。

那么，这一捆劈柴到哪里去了？

烧掉了。

可是，烧掉是什么意思呢？

让我们来研究研究。蜡烛点着后也会消失，这是怎么回事？它是完全消失了，还是仅仅看起来好像是消失了？我们来做一个实验，拿一把匙和一支蜡烛，把匙罩在烛焰上，匙上会蒙上一层小水滴。

这些水是从哪里来的呢？很显然，是从蜡烛里来的。

现在把匙擦干，把它放到烛焰里。匙上熏了一层烟炱——小炭粒。炭是从哪里来的？仍旧是从蜡烛里来的。

为什么以前没有看见炭呢？

就像屋子里看不见梁或钉一样，梁、钉、砖只在屋子着火的时候才能看见。这里也是一样：炭只有在我们点起蜡烛的时候才看得见。





关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

蜡烛点着的时候，我们从它那里得到水和炭。

如果没有匙罩着，水和炭又到哪里去了呢？

水变成水蒸气飞走了。正是这个水蒸气，当我们把匙罩在烛焰上的时候，它凝结在匙上。

那么炭又到哪里去了？

当蜡烛冒烟的时候，炭就以烟炱——微小的炭粒——的形式飞散开去，然后落到天花板上，落在墙壁上，落在周围的东西上。

可是如果蜡烛燃烧得好，那就不冒烟——炭完全燃烧了。

可是，燃烧又是什么意思呢？

事情还得从头说起。炭完全燃烧后去了哪里？不是完全消灭了，就是变成了别的什么物质了，只是我们看不见罢了。

让我们来试试让它现身，先找来两只装果子酱的瓶子和一个蜡烛头。

把蜡烛头插在一根铅丝上，以便把它放到瓶子里。

拿一只杯子，倒进去一些石灰水。

石灰水是这样制作的：拿少许生石灰，把它放到水里搅和，用吸墨水纸过滤。如果得到的溶液混浊，就再滤一次，使它变得完全透明。

现在把蜡烛头点着，小心地把它放到空瓶底上。蜡烛头燃着燃着，终于熄灭了。把它提上来，点着了再放进瓶里去。这一次蜡烛头立刻就熄灭了，好像它浸到水里一样。

可见瓶子里现在有些什么东西妨碍蜡烛燃烧。

那会是什么东西呢？瓶子看上去是完全空的。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

让我们往瓶子里倒进一些石灰水，这时水变浑了——变成白色的了。可是我们把石灰水倒进另一只瓶子里去，那里什么也没有变，水仍旧是透明的。可见在那原先蜡烛燃烧过的瓶子里有些什么看不见的气体，导致石灰水变混浊。

科学家管这种看不见气体叫二氧化碳。他们发现，炭燃烧的时候就会得到二氧化碳。

现在我们可以回答蜡烛到哪里去的问题了。它先是变成炭和水，水飞散了，炭又燃烧变成了二氧化碳。

这正是劈柴发生的情形。劈柴也变成了炭和水。炭又燃烧，尽管不是全部烧掉：总会有少许未燃烧的炭留在炉子里。而烧掉了的炭，那就是二氧化碳，就和水蒸气一起飞到了烟筒里。冬天，烟筒里冒出滚滚白烟，这就是水蒸气遇冷凝结成了小水滴。如果烟筒里冒黑烟，说明烟里还有许多未燃烧的炭，也就是烟炱。

炉子里火旺的时候，为什么呼呼直响？

冬天，只要炉子里火一烧旺，屋子里就热闹了。炉子呼呼作响，好像乐队里的大喇叭，而炉门也发出像铜铙钹一样的声音。

这些声音是从哪里来的呢？

如果喇叭呼呼地响，肯定是有人在吹它。

可是有谁在吹炉子呢？

情况是这样的。当我们把炉火生起的时候，炉子里的空气就

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

烧热了。热空气比冷空气轻，它要往上升，室内的冷空气就进来填补它空出来的位置。于是，产生了一股气流——空气从炉子底下经过炉子向上流去。

怎么证实这个情况的存在呢？拿几张小纸片放在一张硬纸板上，不过小纸片得放在硬纸板的边沿上。把硬纸板靠近炉门的小孔。小纸片就一张跟着一张飞进炉子里去了。

是什么东西把小纸片带进去的呢？

就是从室内流进炉子的空气流。空气流带走小纸片，就像河流带走扔进去的小木片。

可见并没有谁在吹炉子，而是空气自己向那里跑的。

可是空气热了真的会往上升吗？

这个你也能验证。在有太阳的日子，拿一支点着的蜡烛放在窗台上，你能看到窗台上有火焰的影子，在火焰影子上面还有往上升的空气流动的影子。正是因为这个，火焰总是往上伸展：空气上升引着火焰一起跑。

现在明白了吧，为什么要在炉门上钻孔？就是为了让空气进去。可是为什么需要空气呢？为了让劈柴在炉子里燃烧。

假如在一只密不通风的炉子里，劈柴就燃烧不起来。通风越好，劈柴就燃烧得越好。通风不好的时候，劈柴就很难烧旺了。

科学家在实验室里研究了空气。他们发现，空气是由几种气体混合而成的，其中大部分是氮和氧。燃烧需要的气体正是氧。

劈柴在炉子里燃烧的时候，发生的情况是这样的：劈柴里存在的炭和从空气里来的氧化合成了二氧化碳，而氢和氧化合成了水。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

可见空气在它的旅途上沿着“炉子—烟筒”这条路线前进中，已经完全变了。它里面的氧剩得不多了，而代替氧从炉子带到烟筒里去的是水和二氧化碳。

为什么水能灭火？

如果把蜡烛浸入水中，它就熄灭了。

这是为什么呢？

因为蜡烛燃烧需要的是空气，而不是水。

这正是水为什么能灭火的原因——它能隔绝空气，使空气不能接触燃烧的物体。

当然，还有别的用来灭火的方法：盖上毯子或者撒上沙子。毯子或者沙子不让空气接近火，火就熄灭了。

关于炉子的谜

你来猜猜这个谜。

炉子烧着了，却没有火焰。空气从哪里进去，烟就从哪里出来。这是什么呢？

这是人。

你知道我们呼吸的时候，吸进空气，呼出水和二氧化碳，完全像一只炉子。

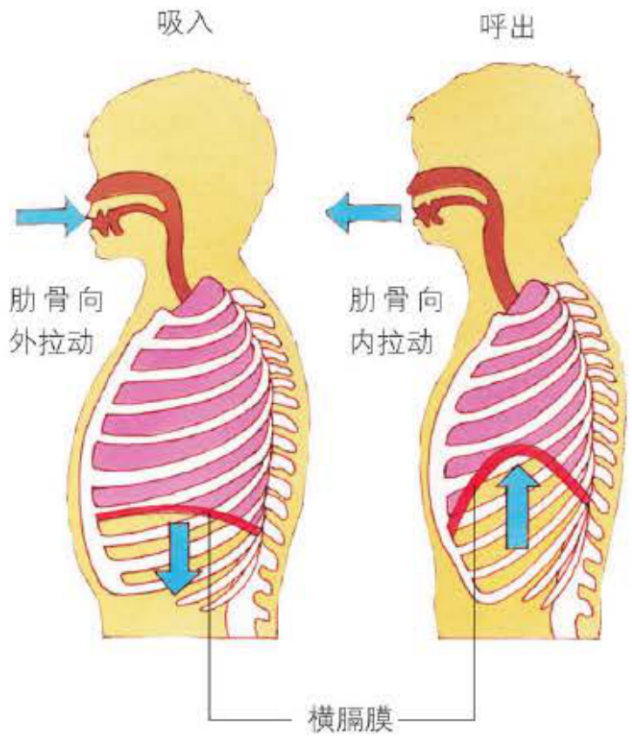
这个很容易证实。呵口气在匙上，匙上蒙上了水雾，这是你

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

呼出来的水。拿一根麦秆向石灰水里吹气，水变混浊了，这是你呼出来的二氧化碳。

我们的鼻子既是进空气的炉门，也是出烟的烟筒。

在我们这个炉子里燃烧的，就是我们吃的食物。这就是我们的身体总是热的缘故。



人之所以呼吸是因为人体内的每个细胞都需要氧气的连续供应来燃烧葡萄糖——细胞从血液获得高能量物质。细胞燃烧葡萄糖时，会产生废气体二氧化碳。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第三站　餐桌和炉灶

厨房实验室

干燥的松树劈柴烧得毕剥作响，愉快的火焰像个乡村的乐师，使得在炉灶上聚会的群众都蹦蹦跳跳：蓝色的搪瓷茶壶把自己的盖子像帽子一样抛向空中，回头又立刻接住；生铁的平锅吱吱地响，高兴得直颤动；连那大铜炖锅也忘记了自己的尊严，在用力翻滚着，把沸水溅到自己的邻居——一个生铁小锅上。

照你的说法，这里是厨房；照我的说法，这里却是化学实验室。

正像在化学实验室里一样，一种物质变成另一种物质，变成和原来完全不相同的物质。

许多令人惊奇的事就发生在这些炖锅、瓦钵、小锅里。

在一只普通厨房用的瓦钵里，不大的一块面团突然活了起来，开始长大，长得比钵边还高。

一块肉放在炖锅里，个把小时之后就变了样子，变成一丝丝纤维清晰可辨的样子，颜色也由红色变成了灰色。刚才还是坚硬的马铃薯，一会儿就变得又软又酥。创造所有这些奇迹的不是什

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

么化学家，而是腰系围裙、卷起双袖的最普通的家庭主妇。

这位妇女，她围着炉灶忙碌着，对她的瓦钵和小锅里起的变化已经习以为常。不过，她可能还不太了解为什么会发生这些变化。

马铃薯是什么？

马铃薯是什么？这还用问吗，这不是人人都知道的吗！

不，不见得，并不是人人都知道。

比如，你知道马铃薯是由什么构成的吗？

如果你不知道，就做这样一个实验。

把一个生马铃薯研碎成糊，放在小罐里用水调和，再用一块布过滤，让液体静置一会儿。



马铃薯

这时小罐底上会出现一层白色的物质。

把上面的水倒掉，把沉淀物铺在一张吸墨水纸上，让它

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

干燥。

你就得到一种白色的粉。

这是什么呢？

这是淀粉，或者按照家庭主妇的说法，是马铃薯粉。

马铃薯里有很多淀粉。可是为什么我们平常看不见它呢？

这是因为马铃薯颗粒里的淀粉就像仓库里的东西一样，是藏在它的小储藏室——细胞里的。

为什么我们不吃生马铃薯？

要取得淀粉并不简单，必须把马铃薯用擦菜板擦碎才可以。胃里可没有什么擦菜板，胃做不了这种工作，所以没有人吃生马铃薯。

人们只吃熟的马铃薯，因为煮熟后那些细胞壁会因受热而破裂，水就透进淀粉颗粒里。这时淀粉颗粒膨胀了，变软了，就能被胃消化吸收了。

蒸熟的马铃薯之所以看起来是干的，是因为淀粉颗粒把所有的水分都吸收进去了。水里煮熟的马铃薯捞出水以后是干的，也是这个缘故。

为什么烘烤的马铃薯有硬皮，煮的却没有？

马铃薯烘烤的时候，比煮的时候受热更强，导致马铃薯表层

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

的淀粉变成了糊精——一种胶，把一颗颗的淀粉颗粒胶结成一层红色的硬皮。

日常生活里，我们经常使用用糊精制成的胶，只不过你不知道它是用什么制作的罢了。比如，邮票背面或者贴标签用的就是这种胶。

为什么浆过的衣服是硬的？

浆过的衣服会沾上一层淀粉，用热熨斗一烫，淀粉由于受到强热变成了糊精。衣服上就生成了一层硬皮，就像马铃薯上的那样。

所以浆过的衣服领子常常硬得会刮破人的脖子。

面包的皮是从哪里来的？

在面粉——不是马铃薯粉，而是普通的面粉——里也含有淀粉。所以面包一烘烤，上面也同样结成一层硬皮。

可是面粉里真的有淀粉吗？会不会是我搞错了，怎么看出里面有淀粉？你可以试一下，验证我说的话对不对。

我们把一块生面团包在一块布里，然后再把面团浸在一碗水里淘洗，不时地揉搓它。

水会慢慢变成像牛奶一样的白色。静置一会儿后，盆底会出现一层沉淀物，就和我们从马铃薯里取得的一模一样。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

现在你知道了吧——面粉里确实是有淀粉的。

为什么陈面包会发硬?

我们用布袋包起一些面粉，然后把它放在水龙头下冲洗，一直到把所有的淀粉冲完为止。布袋里剩下的一团黏黏的、柔韧的东西，就是面筋。

面筋有一个特点，就是把它放置两三个小时，它就会变得和玻璃一样又硬又脆。

陈面包之所以会发硬，就是因为里面的面筋变脆变硬了。

为什么面团里放上酵母会发起来?

我们都知道，面团里放入酵母后会发起来，就和橡皮球吹进空气会鼓起来一样。

只不过在面团里的不是橡皮，而是同样柔韧的面筋；不是空气，而是二氧化碳。

下次你家里做面包发面团的时候，可以拿一小块面团放在小罐里，再把小罐盖紧密。第二天小心地打开罐盖，点根火柴放进罐里，火柴立刻就熄灭了。这是为什么呢?

因为现在罐子里积聚着二氧化碳。

当面团里的酵母发酵的时候，里面就会产生许多二氧化碳的小气泡。正是这些小气泡把面团鼓得像座小山那样高。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

每一个酵母菌，就是一个制造二氧化碳的小化工厂。

面包芯里的小孔是从哪里来的？

面团一放进烤炉里，面筋受热就会慢慢变干变松软。包裹着二氧化碳的面筋逐渐破裂，二氧化碳就跑出来了。

这就是面包为什么松软多孔的道理。面包芯里的每个小孔，都是二氧化碳气泡留下的遗迹。

面包的化学史

让我把面包的全部化学史再从头告诉你一遍，有了前文的了解你现在应该能完全搞明白了。

家庭主妇想烘烤面包时，会先拿一个大钵倒上水，放些酵母、盐，撒下面粉，把袖子挽到胳膊肘上面，动手揉和。面筋把分散着的面粉粒黏结成一大团柔软的面团。家庭主妇就把钵子盖好，放在温暖的地方。

化学活动就在那里开始了。酵母放到了面团里，进行它的工作——制造二氧化碳。

如果面团里没有面筋的话，二氧化碳是很活跃的，就会分散开去。可是面筋是柔韧的，不让气泡跑出去。不管那气体怎样努力想挣脱，不管它怎样碰撞那牢狱的壁，它都不能穿破那柔韧的面筋的口袋。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

面团越爬越高，差点爬出钵子去。

现在将面团放进烘烤炉，它在那里又发生了许多变化。

面包的表层受热最厉害，这里的淀粉变成了糊精，成了一层硬皮。在面包的里层，淀粉膨胀了，就像在煮熟的马铃薯里那样，变得柔软了。

面筋慢慢干了，就破裂开，让二氧化碳逃跑。最后，这新烘烤好的面包的香气就溢散在屋里。

为什么啤酒会咝咝作响，并且起泡沫？

啤酒是怎样制成的呢？

是把带甜味的发芽的大麦粒或小麦粒放在水里，加入酵母发酵而成的。酵母从麦粒里制出二氧化碳。

啤酒打开后，小气泡在啤酒里升了起来，发出咝咝声，破裂后的小气泡成了泡沫。这些小气泡就是发酵产生的二氧化碳。

汤是什么？

许多人以为肉汤是一种很有营养的食物，但是实际上肉汤里的营养物质并不比清水多多少。

一盆肉汤，有十九匙水，只有一匙是其他物质。

如果把肉汤放在炉灶上熬，等到水都蒸发完了，炖锅底上差不多没有什么东西剩下。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

如果拿一盆肉汤到实验室里去分析一下，原来除了十九匙水之外，这盆肉汤里还有四分之一匙脂肪，四分之一匙胶质，少许的盐（不仅是普通的食盐，还有别种盐类），其余的就是“味质”。所谓“味质”，就是指使肉产生肉味的那部分成分，肉一煮，它就溶化在水里。

不只是肉汤，我们吃的所有东西里的含水量都比我们以为的要多得多。

蔬菜含水更多，如果把它晒干，就轻得像绒毛。每千克肉大约含有七百克水，马铃薯的含水比例和肉差不多。

为什么我们要吃肉？

我们讲完了肉汤，再说一下肉。如果我们分析一下肉的成分，就会发现，它和肉汤里一样，有水，有味质，有盐。可是除此之外，它里面还有一种成分，在肉汤里是很少的，那就是蛋白质。

煮肉的时候，有一部分蛋白质凝结起来，浮在水面上，就像一片片棉花絮。家庭主妇常常把这种浮沫用漏勺撇掉，使汤的样子更好看一些，其实这样做是完全没必要的，因为蛋白质是很有营养的物质。

没有蛋白质，我们就活不下去，因为我们人类的肌肉就和牛肉一样，几乎全部是由水和蛋白质组成的。

如果我们吃的食物里有很多脂肪、糖、淀粉，却完全没有蛋

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

白质，那我们迟早会由于缺乏身体的建筑材料而死去。

但如果只吃蛋白质，比如说只吃肉，那也是不健康的。只吃肉的话我们一天就得吃两三千克，连最健全的胃和肠也会吃不消的。

这就是说，我们既需要脂肪，又需要碳水化合物，也需要蛋白质。它们作为我们的燃料，通过燃烧来带动我们的全部“机器”，又作为建筑材料，来构成我们的身体。

人造食物

我们可以准确地计算出，一个人维持身体运转需要多少蛋白质、脂肪、碳水化合物和盐类。既然这样，能不能用这些物质混合制成人造食物：人造牛奶、人造面包、人造肉？

五十年前，俄国科学家路宁[①]试制了人造牛奶。他准备了和牛奶里所含的同样分量的脂肪、蛋白质、碳水化合物、盐类和水，把它们混合起来。得到的牛奶，外表和味道都与真的牛奶没有什么差别。为了检验这种人造牛奶是否可以作为食物，他先用这种人造牛奶喂老鼠。结果怎么样呢？只喂人造牛奶的老鼠死得一只不剩，而喂真牛奶的老鼠却仍旧健康地活着。

显然，除了脂肪、碳水化合物、蛋白质、水和盐类，真牛奶里还有很重要的某种东西，是人造牛奶里所缺少的。

---

① 路宁，即尼古拉·伊凡诺维奇·路宁（1854—1937），俄国科学家。——原书编者注

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

科学家用化学分析的方法来捕捉这“某种东西”。可是一直捕捉不到：看来它在牛奶里是很少的。

这样的实验在别的国家里也做过。科学家制成了各种各样的人造混合物，喂给动物吃。可是所有的实验结果都一样：喂人造食物的动物全都死了。看来人造食物里缺少动物生活所必需的某种物质。

这使人们想到，人也常常由于食物中缺少某种东西而死亡，没有这种东西，人就活不下去。

很久以前人们就知道，人会由于缺乏新鲜蔬菜和水果而生病、死亡。这在远征途中尤为常见。

到海外航行通常会持续很长日子。船上的船员只能吃一些腌牛肉和干面包。有时会发生这样的情况，既不是风暴也不是海盗，而是坏血病阻滞了航海家的船。坏血病曾经使著名的航海家瓦斯哥·达·伽马[①]几乎完不成他的航行：一百六十个人的探险队因坏血病死了一百个人。

另一位航海家库克[②]，每次有机会靠岸总要补充船上储存的新鲜青菜，这才使自己的探险队保存下来。

是葱、甘蓝、橘子和柠檬帮助了库克走遍全世界。

从这里得出结论，在蔬菜和水果里存在“某种东西”是生命必需的。

---

① 瓦斯哥·达·伽马（约1469—1524），葡萄牙航海家，发现从欧洲到印度的海路。——原书编者注

② 库克，即詹姆斯·库克（1728—1779），英国航海家，他三次探索太平洋，在地理上有许多重要发现。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

在一种东西还没有名字时，我们很难解释清楚。但是当我们给这样一种玄妙的、以前没有研究过的东西起一个名字的时候，常常问题就已经解决了一半。当科学家说到新鲜牛奶或者新鲜蔬菜对人体健康有益的时候，事情还停留在老地方。可是一旦有一位科学家建议把牛奶和蔬菜里的“某种东西”起名叫维生素时，事情就向前推进了。

全世界的科学家都在做实验，三十年中做了几万个实验。

现在已经找到了几种维生素①。

其中一种是维生素 A，能帮助我们生长；还有一种维生素 D，能使我们不会得佝偻病；还有第三种是使我们不会得坏血病的维生素 C。

当你喝鱼肝油的时候，请记住，每一匙鱼肝油都会使你的骨骼长得更坚实，你的肌肉长得更强壮：因为鱼肝油里有维生素 D。

当你喝牛奶的时候，请记住，每一杯牛奶里都含有使你更快生长的东西——维生素 A。

苹果或者橘子能防止你生坏血病、精神萎靡和身体虚弱。

现在不仅科学家对各种维生素感兴趣，群众保健工作者也对它们感兴趣。人们已经编制了一些表，从这些表可以看出，甘蓝里含的维生素比莴苣里的丰富几倍，或者牛奶里含的维生素比奶油里的少几成。有几种维生素已经人工制造成功了。

已经有了人工制成的维生素 D，一克这种东西可以抵半吨鱼

① 现在发现的维生素有几十种，人体新陈代谢必需的有十三种。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

肝油。制成的维生素 C 比天然的还好，不会由于煮熟和受热而遭到破坏。

我想，以后我们会有人造食物工厂，就像现在我们有人造丝工厂或者人造橡胶工厂那样。

走近饭馆，你可以要一盘实验室里制成的肉，以及一杯不依靠奶牛的人造牛奶。

人造食物的样子不一定会与牛奶或者肉相同，人们会制造一些含有人所需要的各种营养物质的混合物给大家吃。

只要看一看贴的标签，你就知道每克食物里含有多少蛋白质，多少脂肪，多少碳水化合物，多少盐类，多少维生素和多少味质。看了这种标签，你会笑着想起从前那个时候人们吃着食物却不知道自己究竟吃进去了什么。

盛在瓶子里的美餐

世界上最妙的食物或许就是动物喂养自己幼崽的乳汁了。

乳汁里含有的营养物质，能使肌肉、皮肤、毛、骨骼、甲爪、牙齿得以生长发育。乳汁使一头柔弱无力的小狮变成一头凶猛的野兽，不论是巨大的鲸，还是小小的豚鼠，都是用乳汁喂大的。

乳汁里有幼崽成长所需要的全部东西：水，脂肪，糖，蛋白质，盐类和维生素。

脂肪浮在乳汁上面，形成很多小滴。因为脂肪比水轻，它会

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

慢慢浮到上面形成一层乳脂。把乳脂搅一搅，就能得到奶油，这是因为脂肪滴受到搅动后融合在一起，并且和水分离开了。

我们自己也可以制造奶油，只要把乳脂放在带塞的瓶里多摇一会儿就可以了。

为什么奶会变酸?

奶放上一两天，就会变酸。但是也可以只要两秒钟就叫它变酸，变成凝乳。

只要在奶里加少许醋就行，凝乳立刻就会分离出来。

凝乳——就是酪素，是乳蛋白质。它溶在奶里，就像糖溶在水里一样。只要在奶里加一些酸，酪素就会带着脂肪分离出来。

但是平常的牛奶里我们也没有加过醋，为什么它还是变酸了呢?

主要是因为空气里有酵母菌那样的细菌，这种细菌一落到牛奶里，就开始工作——把奶里的乳糖变成乳酸。由于酸，牛奶就凝结起来了。



酸奶

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

要想牛奶不变酸，得把它煮沸一下。一经煮沸，细菌就都死了。

有时候牛奶在煮沸的时候就凝结起来，这是因为它里面的细菌已经制成了酸。

干酪里的小孔是从哪里来的？

只要将凝乳放在地窖，细菌的工作就会一直进行下去，直到最后凝乳变成干酪。

干酪里的小孔和面包里的小孔一样，都是二氧化碳造成的。

可是这里的二氧化碳是从哪里来的呢？

它是细菌制造出来的。

为什么干酪放很久不会变坏？

这是因为干酪的外面包着一层皮，使它不会全干，并且保护它不受有害细菌侵入。

据说瑞士有这样一种风俗，在孩子生下的那天做一大块干酪，上面记下孩子的名字和出生的年月日。

每到生日，就把这块干酪放在桌上，这块干酪会伴着这个人从摇篮一直到坟墓。干酪的主人死后，干酪就由他的孩子继承。

瑞士的报纸曾经报道过，有一块干酪已经满了一百二十岁。这块干酪“爷爷”在不久以前才被切开吃掉。据说它的味道还

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

很好。

古时候的人吃什么？

很久以前，人们还不会耕种，差不多只靠吃肉过活。他们不仅吃狩猎打来的野兽和鸟，还吃战争中捉来的俘虏。据说就在一百多年前，还有这样一个部落，战士在打仗的时候向敌人扑去，嘴里大声喊着："肉呀！肉呀！"

那逃跑的敌人听到这种喊声，该是多么心惊胆战啊！

有一个最初移居到北美洲的人说，印第安人看见白种人的庄稼地十分吃惊。有一个部落的首领对他的同伴说过这样的话：

"白种人比我们厉害，因为他们吃谷，我们却吃肉。肉是很少能遇到的，通常肉要几年才能长成。然而白种人却懂得把这些奇妙的谷粒撒在地里，只要几个月，一粒就能变成几百粒。我们吃的肉有四条腿，我们自己只有两条腿，去捕捉它们是很不容易的。可是谷粒撒在哪里，就留在哪里，在哪里生长。冬天，我们一天到晚打猎，在林子里挨冻，白种人却舒舒服服地坐在家里。不论你们相不相信，我得告诉你们：在我们屋边生长的树木枯萎以前，吃谷的人就会打败吃肉的人。"

很难搞清楚人类是什么时候在地里播下第一粒谷粒的。在古埃及的金字塔上，我们已经找到了人用石头舂谷粒的图画。

我们的面包的老祖宗其实很不像面包，那只不过是把压碎的谷粒用水调和成的一团面糊。

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

有时候这种面糊干掉了，人们就拿这干了的面糊块当作面包。

现在的东方人还会用不加酵母没有发酵的面团来做玉米饼。

常常会发生这样的事情，面糊变酸了，也变得更加松软了。

后来有人想到拿酸面糊和新磨的面粉混合在一起，这就发明了面包。

面糊又为什么会变酸呢？

是因为空气里的酵母菌和乳酸菌落到了面糊里。

空气里飘浮着各种各样的细菌，这中间就有酵母菌和乳酸菌。现在还有些面包师傅不加酵母而加一块酸面团的。

用了许多年，人们才学会好好地耕种田地，好好地烘烤面包。就在二百年前小康人家吃的那种面包，现在也已经没人吃了。

就连现在最普通的马铃薯，那时候的富人也吃不到。

马铃薯在欧洲出现还不久。它的原产地在遥远的地方——南美洲。16 世纪才从那里把它和别的海外稀奇的东西一起带到欧洲。初期的马铃薯不是种在田垄上，而是种在花盆里。——爱好它的人把它作为一种稀奇的观赏植物。

18 世纪末，马铃薯仍旧是新奇的东西。法国王后在胸襟上插着马铃薯花，而煮马铃薯每天也只有在国王的餐桌上才有。

现在马铃薯已经算不上什么稀奇的东西了，它在欧洲生长得就好像一直在这里一样。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

我们喝茶和咖啡有多久了？

“饭前喝啤酒和伏特加酒，饭后喝蜂蜜。”

这是旅行家肯普弗 17 世纪到莫斯科的时候写的。

那时候我们还没听说过茶和咖啡。人们的日常餐具里既没有茶壶，也没有炊壶，也没有咖啡壶。



1610 年，茶第一次输入欧洲，是荷兰商人从遥远的爪哇岛把它运来的。通常商人们都要吹嘘自己的货物。他们管茶叫神灵草，劝人们一天喝四五十杯，白天黑夜都喝。一个荷兰医生用茶叶来代替所有的药，说茶能医治百病。

其实茶并不是草，它是茶树的叶子制成的，而且茶也绝不是药。浓茶对于健康甚至是有害的。

茶最初只有富人才喝——因为那时候它的价钱很贵。

茶之后出现了咖啡。到过土耳其和埃及的法国商人早就讲到过在那里有一种奇异的树。土耳其人用这种树的种子制成一种饮料，名字也不知是叫“考瓦”还是叫“咖发”，他们在小酒店里喝这种饮料代替葡萄酒。这种饮料可以驱除烦恼，健胃，使人强

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

壮健康。

不久，咖啡就出现在法国国王的宴会席上。国王之后，公爵就来学样；公爵之后，伯爵和子爵也来学样；有爵位的贵族之后，没有爵位的贵族也来学样；还有商人、医生和律师。许许多多咖啡馆开了起来，人们整天消磨在那里。那时候凡是宫廷里干的事，立刻就会流行开来。

不过咖啡也有过敌人。有些人认为天主教徒喝土耳其的咖啡是不应该的。另外一些人有根有据地说，柯尔柏[1]大臣喝咖啡烧伤了胃，咖啡会缩短寿命，咖啡会引起肠绞痛、胃溃疡和不好的情绪。

有一位公主直截了当地声明，无论如何也不喝这种“烟炱水”，她把咖啡叫作“烟炱水”。她还说，与其喝这种海外来的饮料，宁可喝好的陈啤酒。

咖啡和茶第一次出现在我们这里的时间可以准确地说出。1665年，塞缪尔·柯林斯医生给沙皇阿列克谢·米哈伊洛维奇开了一张药方。药方上写着：

> 煮咖啡，这是波斯人和土耳其人常在饭后饮用的；又，煮茶叶，这是很好的治感冒头痛的药。

巧克力比咖啡遭受到更大的质疑。

---

① 柯尔柏，法国路易十四时期的财政总监。在他的推动下，法国当时大力发展工商业和海外贸易，推行殖民政策。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

有人说巧克力只应该喂猪，不应该给人吃，还说它会烧坏血液，甚至会杀死人。

的确，著名旅行家科泰斯[①]从墨西哥带回来的巧克力完全不像现在的巧克力。墨西哥人用可可、玉米面和胡椒混合起来制成巧克力，里面一点糖也不放。直到后来人们才像现在这样制造巧克力——把可可豆磨碎，和糖、香草及其他香料一起混合，然后压制而成。

关于茶、咖啡和巧克力的这些争论，究竟谁对呢？

茶和咖啡含的营养物质很少；除此之外，还含有对心脏和神经有害的物质。

可可和巧克力却是另外一回事，尤其是巧克力。它里面含有许多脂肪和蛋白质。怪不得去北极地区的旅行家常常随身携带很多巧克力。

可可的营养不及巧克力。把可可豆磨碎，炒热，再把脂肪压榨出去，剩下的粉就是可可。因此，可可里的脂肪比巧克力的少。

从前的人吃东西用什么，怎么吃？

在国王和公爵的餐桌上，是不会缺少贵重金银器皿的。

那里什么都有！唯独有一样东西还没有——餐叉，最普通的

① 科泰斯（1485—1547），西班牙殖民者，1519 年率领侵略队伍去墨西哥，1521 年征服墨西哥。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

餐叉。

那时候人们吃东西就用手，毫不客气地把五个手指放进公共的大盘菜里。

就是刀子也不多——全桌上只有两三把。常常不得不请邻座把刀子给递过来。

碟子也完全没有。大面包片就当作碟子用。

吃完饭之后，这些渗透肉汤的“碟子”就扔给狗吃。

碟子和餐叉在三百年前才出现，当时并不是家家户户都有，只在宫廷里才有。

让我们一起回到 14 世纪或者 15 世纪，走进武士的城堡，在他们聚集在桌旁吃饭的时候去看看吧。

高高的石头台阶引向一间有拱形天花板的昏暗大厅，厅里被火炬照得半明半暗。外面虽然还是白昼，可是百叶窗都关上了，在冬天为了保持热气只能关上，要知道那时候窗玻璃还没有发明呢。

虽说这间屋子是餐厅，里面却看不见餐桌。桌子要到临开饭的时候才搬进来，或者更准确地说，才搭起来。

仆人来了，他们穿着绿呢背心，黄色长袜，红色的尖头靴。转眼之间，放好了桌子的支架，支架上放上了桌面板。

在这样搭起来的桌子上铺上一块白色的台布，上面绣着鹿、狗和吹着号角的猎人。

桌上放了一个盐瓶，盛有面包的碟子和两把刀。现在只要把凳子搬到桌旁，就能请客人来吃饭了。

老爷们进来了，闹哄哄的一群。这城堡的主人，他的儿子和

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

客人——邻近的地主，刚打猎回来。他们都是些身材高大、长着胡子、双颊红润的人。

随着他们一起跑进大厅的还有主人的两只爱犬——这是两只凶猛的野兽，只要一声呼唤就会去把人撕碎。

最后进来的是这位武士的太太，她刚才在忙着照料家务。

大家围着桌子坐好，肚子都很饿了。司膳——端上肉来的仆人——从院子里的厨房那里拿来一大盘熏熊肉。他把肉切成一块块，用刀尖分给在座的人。这肉放了很多胡椒面，吃得喉咙热辣辣的。

只一刻钟工夫，一整条熊腿就被吃光了。随后端上了带热汤的野猪肋、烤全鹿、天鹅、孔雀及各式各样的鱼。每个人旁边的台布上都堆着一堆肉骨头和鱼骨头，堆得越来越高。桌子底下的两只狗也对吠着，争夺着人们扔给它们的骨头。

这一顿饭吃了很久，很多食物被吃掉。吃是这个“熊穴”里的主要娱乐。仆人们几乎不停歇地端上一盘又一盘的食物——馅饼、苹果、核桃、蜜饼。差不多有一桶葡萄酒和蜂蜜被喝掉。

难怪到最后有几个客人醉得滚在地板上，在各种各样的叫喊声、哄笑声和狗吠声中，还能听到响亮的、拖得很长的鼾声。

英国最早的餐叉

1608 年，有个名叫汤姆斯·科里阿特的英国人，到了意大利。他随身带着一本日记簿，凡是能特别引起他注意的事，他就

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

记在日记里。他记下了矗立在水里的威尼斯宫殿的壮丽，记下了古罗马大理石庙宇的华美，也记下了维苏威火山的宏伟。可是有一样东西比维苏威火山和威尼斯宫殿更使科里阿特感到惊异。

在他的日记上有这样一段话：

> 意大利人吃肉的时候，都用铁制或钢制的，有时还是银制的小叉子。意大利人是无论如何不许用手抓东西吃的。他们认为用手抓东西吃很不卫生。

在回国之前，科里阿特买了一些“叉子”。他买的餐叉与我们现在的餐叉并不一样。这种餐叉一共只有两股叉，柄很短，末端带着一个小球。总的说来，这种东西不像餐叉，倒更像音叉。

回到家，科里阿特决定把他买来的东西在朋友和熟人面前炫耀一番。在宴会上，他从口袋里取出餐叉，学意大利人的样子吃起来。

大家都目不转睛地看着他。当他说明这是意大利人用来吃东西的餐具，大家都想仔细看看清楚。小餐叉被传遍了全桌，太太们赞赏它做工精细，男人们佩服意大利人的创造才能，但是大家还是认为意大利人太古怪，用这样的叉子吃东西太不方便。

汤姆斯·科里阿特和他们争辩，指出用手拿肉吃不好，因为手上可能会有细菌。这句话激起了公愤。难道科里阿特先生以为英国人饭前都不洗手吗？难道我们天生的十个指头还嫌少，应当再加上两个人造指头吗？这种可爱的叉子到底好使不好使，他爱试就让他去试吧。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

科里阿特想表演他的本领。可是从盘子里叉起来的头一块肉就从叉上落到了台布上。大家都笑个没完，逼得这个可怜的旅行家把叉子藏回到口袋里。

又过了五十年，餐叉才在英国流行起来。

餐叉到底为什么流行起来？也有一个小故事讲到这个。

据说，餐叉是在人戴上大花边领子的那个时代发明的。

带着这种领子吃饭不太方便：它顶住了下颏，不让头弯下来，头就像放在一只大圆盘上似的。有这样的领子，用餐叉吃东西当然更受人们青睐。

这大概是种玩笑话。事实上餐叉的出现是在人开始勤换衬衣勤洗澡的时候，也就是在人们开始爱清洁的时候。

差不多和用餐叉同时，人也开始使用碟子和餐巾。

我们这里是在17世纪末开始使用的。那时候的一位旅行家迈耶尔堡[①]写过这样一段话：

> 宴会上，每个客人前面的桌子上都放着匙和面包，而碟子、餐巾、刀和餐叉只放在贵宾们的前面。

① 迈耶尔堡，即奥古斯丁·迈耶尔堡（1622—1688），奥地利外交家，1661年至1662年住在莫斯科，记述了当时俄国的风俗。——原书编者注

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第四站　厨房锅架

七样东西——七个谜

如果你对屋内旅行——从水槽到炉子、从炉子到餐桌还不感疲倦的话，现在我们就向第四站——厨房锅架出发吧。

我们来效仿那些旅行家，先把地方考察一遍，把我们所看到的一切事物都记在我们的旅行日记上。

两只铜炖锅。一只糖罐。一把马口铁茶壶。一只瓦罐。一只小饭锅。一只大白炖锅。

这就是放在锅架上的全部东西。七样东西——七个谜。

“谜？”你一定觉得，“炖锅或者瓦罐也是谜吗？”

这就要看你怎么想了，它们当然都是谜。

你会说，比方说这两只炖锅是铜的，可是为什么它们的颜色不一样——一只红的、一只黄的呢？为什么它们里壁又都是白的呢？也许你以为铜有三种颜色——白的、红的和黄的吧？

或者告诉我：如果两只锅的锅壁和锅底都一样厚，小炖锅会比大炖锅重吗？你会说：不会。可是你把这只白炖锅拿在手里掂一掂，它比铜炖锅大一倍，却比铜炖锅轻得多。为什么呢？因为

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

它是用一种很轻的金属——铝——制成的。

和炖锅并排放着的瓦罐，样子粗陋难看，但其实它们是近亲。

为什么说它们是近亲呢？

还有茶壶和糖罐比起来呢？它们都是马口铁皮制成的。可是马口铁皮又是什么呢？铁和马口铁有什么分别呢？

最后说到那小饭锅，你觉得它能被打碎吗？好像是打不碎的。因为生铁又不像玻璃那么脆弱，可是事实上是也能打得碎的：只要用锤子稍微重一些击一下就行了。

现在你可以看到——什么东西都是谜。

为什么各种东西要用不同的材料来制？

这七样东西是用不同的材料制成的，可不可以同一种材料来制造呢？有时候是可以的。比方说，小饭锅可以用生铁制成，也可以用铜制成。茶壶有铜的，也有马口铁的。可是你听说过生铁或者马口铁的拨火棍吗？当然没听说过。马口铁拨火棍容易弯曲，而生铁的碰到炉壁就会断。

这都是因为不同的材料有不同的性质和不同的特点。这一种材料怕酸；那一种材料怕水；第三种得多照料，得小心对待它；而第四种既不怕震动，也不怕打击。做一件东西，必须考虑是怎样使用它的：是否会遭受打击，是不是要和水或者酸打交道，等等。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

要制造东西，就得根据具体的情形来选择材料。

什么材料最坚固又最不坚固？

我们大家都认为铁是一种坚固耐久的材料，许多大桥、车站差不多都是用铁建成的。可是这种最坚固的材料同时又最不坚固。在成百节沉重的车厢重压下都不弯曲的坚强的铁路桥梁却怕潮湿和雨雾。空气里湿气越多，铁生锈得越快。锈——这是一种毛病，它不引人注意地破坏最坚固的铁的建筑物。

因为铁会生锈，所以古代的铁制品很少流传到我们手里。属于某一个埃及法老的金手镯或者金戒指倒比当时无数老百姓中某一个人的普通铁镰刀更容易找到。也许几百年之后，科学家就很难找到我们现在的许多铁的建筑物，因为它们都变成锈了。

这种可怕的毛病是怎么引起的，有没有办法治呢？

为什么铁要生锈？

刀和餐叉洗过以后如果不擦干，会发生什么变化呢？

它们会生锈，这是主妇们都知道的。

铁为什么会生锈？由于潮湿。

有一次，潜水员碰上一艘一百五十年前沉到海底的舰船。

在舰船上，他们找到了几颗炮弹。这些炮弹已经锈烂得可以用刀切开了，看看水把它们腐蚀成什么样了啊！

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

那么，如何使铁避免潮湿，保持干燥呢？

有些东西不可能老是保持干燥，例如茶壶、浴盆、水桶，无论如何总会弄湿。而铁的房顶要避免潮湿就更困难：总不能每次下雨以后都用毛巾去把它擦干吧！

就算是在十分干燥的天气里，铁也还会生锈，只不过慢些罢了。因为空气里总是有湿气的。空气会吹干所有的东西，可它自己从来没有干燥过。它从各处贪婪地吸取水分：从刚拖过的地板，从晾开的湿床单，从雨后的积水洼。

防止铁生锈的正确方法，就是在它上面涂一层不透湿气的东西。可以在铁上涂一层什么液体油，比如说葵花籽油。油把铁和水隔离开，铁就不会生锈了。

但是一般我们用油漆而不是油，油漆是用颜料调和在干性油里制成的，干性油就是熬过的油。熬过的油比生的油干燥得快。铁上面的油漆层干了，就会变硬。这样一层硬膜比液体的油层会更耐久更好地保持在铁上面。

这种方法用在屋顶上甚至在水桶上都很好，但如果是茶壶就不太合适了。要知道开水会使油漆很快脱落，那么怎样使茶壶不生锈呢？

为什么马口铁生锈不像普通的铁那么厉害？

铁和巧克力有一个共同点，巧克力外面通常会包一层薄薄的锡箔防止它受潮，铁也常常镀上一层锡——用锡层保护铁不生

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

锈。这个锡层就是漂亮的白色的马口铁——正是用它制成了糖罐、食品罐头、便宜的茶壶等等。

锡很好地保护铁不受潮湿，并且还防酸。酸侵蚀铁比湿气更厉害。你只要稍加注意就会发现，刀子切过柠檬，很快就蒙上一层褐色的锈斑。这层褐色的锈斑就是酸腐蚀铁产生的。锡却完全不是这样，它只有遇到十分强烈的酸才会被腐蚀。如果你观察那装过酸性糖渍水果的罐头，你会看到马口铁只有刮伤的地方才生了锈。

小件的东西镀锡是可行的。但要把房顶铁皮全镀锡，那就太费钱了，谁也不会干这种事。

房顶铁皮用另外一种比较便宜的金属——锌来镀。镀锌铁皮比镀锡铁皮更耐用。

你也许会想：那为什么不用镀锌铁皮制食品罐头或者炖锅、饭锅、糖罐呢？

这是因为锌根本不怕水，可是遇酸即使是很弱的酸也容易受腐蚀。这种弱酸在我们食物里经常遇到，比如在酸模草里，在苹果里。锌和酸反应生成的锌盐极毒，在锌制的器皿里煮食物或者保存食物是危险的。可是像水桶、浴盆这类东西就不一样了。这些东西常用锌或镀锌铁皮来制。铁即使是镀上一层别种金属也仍旧需要照顾。房顶需要隔一段时间刷一下油漆，把生锈的地方换上新的。

人必须关心铁，就像关心一个生物，保护它别生病——别生锈。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

铁器是用什么做的？

铁器是用什么做的？当然是用铁做的。那你就太想当然了。事实上，所有我们以为是铁制的东西——餐叉啦，钉子啦，马蹄铁啦，拨火棍啦——其实都不是用铁做的。

说得更准确些，不是用纯铁制的，而是用铁和碳或者和别种物质的合金制的。

不含任何杂质的纯铁很贵，用纯铁制作一根简单的拨火棍就要花很多钱，并且这根拨火棍不仅贵，还不及用普通铁制作的好使。

而且纯铁太软，用它制作的拨火棍第一次捅炉子的时候就弯了。纯铁的钉子钉不进墙壁里去，小刀也只能用来裁纸。纯铁是这样软、这样容易延展，以至可以制成“铁纸”，比卷烟纸更轻更薄。

我们平常使用的各种铁总含有杂质。当然，也不是任何杂质都会改进铁的性质。比如说硫，它会损害铁，使它变脆。铁的最好的伴侣和最忠实的朋友是碳，它们总是一起出现。

碳又是怎么跑到铁里面去的呢？

是这样的：

铁是从地下开采出来的矿石里炼得的。铁矿石是铁和氧的化合物。要从矿石里炼出铁来，就要把矿石放在大炉子里和碳混杂

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

在一起。这种炉子的样子就像炊壶[①]的烟筒。从上面装进去矿石和焦炭，从底下鼓进空气去。主妇给炊壶或者熨斗生火的时候也是这样做的。当然，在炼铁炉里鼓空气不用口吹，而是用强大的鼓风机。

焦炭给烧得炽热，把矿石里的氧夺走了。于是铁从矿石里熔炼出来，往下流到炉底。

可是熔解的铁液要溶解碳——就像热水溶解糖一样。因此炉子里形成的不是纯铁，而是碳溶解在铁里的一种溶液——生铁。铁从生下的第一天起就和碳熔合在一起。

如果向熔解的生铁里鼓进空气去[②]，一部分碳会烧掉。可以用这样的方法把生铁做成钢和熟铁[③]。

为什么生铁不像熟铁，熟铁不像钢？

铁的所有性质都看它所含的碳的多少来定。

---

① 炊壶，俄国一种煮茶的壶，中间有烟筒，样子类似我国的火锅。

② 这种炉子叫鼓风炉。——原书编者注（鼓风炉也叫高炉，鼓风炉里炼出来的仍是生铁，不是钢或熟铁。——译者注）

③ 从生铁制钢的方法叫贝塞麦法。用得更普遍的另一种方法叫马丁炉法。马丁炉里装进生铁、废钢块和铁矿石，用燃气的火焰熔解这全部装料，和强大的燃气一起送进炉子的还有热空气。这样生铁里的大部分碳都烧掉了，变成了钢。——原书编者注（贝塞麦法也叫酸性底吹转炉炼钢法。后来又发明托马斯法，也叫碱性底吹转炉炼钢法。由这种方法发展成为纯氧顶吹转炉炼钢法。现在纯氧顶吹转炉炼钢法的应用已经超过马丁炉法。马丁炉也叫平炉。——译者注）

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

熟铁制作的拨火棍、钢制作的小刀和生铁做的小饭锅，看上去它们是用完全不同的材料制成的，没有一点相似之处。

熟铁制作的拨火棍。它样子质朴、粗糙，上面蒙着一薄层褐色的氧化铁皮。可以把它弯曲，它却不会自己伸直。敲击它，它也不会断。它不怕吃苦——不论翻动劈柴或者煤，都能轻松做到。

钢制作的小刀——它又好看，又光亮，又锋利。如果把它弯曲，它会自己伸直，因为它有弹性。但如果把它弯曲得太厉害，它会断裂。如果叫小刀去做拨火棍的工作，它很快就会只留下一些碎片。可是在它对自己本职工作很在行——切，削，劈，这些都会干。

生铁制作的小饭锅是灰色的，差不多近于黑色，这是因为它里面掺杂了较多的碳。它像玻璃一样是脆性的：如果用锤子敲击它，它就会碎裂。

翻动劈柴或者劈木柴，生铁都不行。但是做菜做饭还是能用生铁的。

制作这三样东西用的也不是同一种方法。

拨火棍是用烧红的熟铁块锻打成的。熟铁烧到红热，就变得柔韧，可以把它锻打——用锤打击成需要的形状。小刀也是锻打成的，可是以后还要淬火：把它烧红以后浸到冷水里。这样一来，钢就变得更加硬了。

生铁却不能锻打：它一经强热，就立刻熔解——变成了液体。熟铁和钢就不一样：在熔解之前就先变软。正是在它们变软的状态下，什么合适就让它干什么：锻打，冲压，轧成带子。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

小饭锅不是锻打成的，而是浇铸成的：把熔解的生铁浇注到用干土制成的模子里，让它凝固。

之所以有这种种不同，都由碳负责：熟铁里碳很少，钢里碳多一些，生铁里碳却很多。

可以用一个方法来检验，制成你的小刀的这种钢含的碳多不多。

用砂轮把它磨一下，注意观察从刀锋上迸出来的火花是什么样的。如果火花分枝像树枝——那钢里的含碳量不少。火花的分枝越多，含的碳就越多。如果迸出来的火花就成一条线，没有什么分枝——那么，这小刀就不是钢制的，而是熟铁制的。

有时候可以用这种最简单的办法来确定某些东西是用什么东西制成的。

害病的纽扣

能防止铁生锈的锡，它自己有时候却会害病——虽然这种情况是很罕见的。可是锡害的这种病是一种真正的瘟疫，什么地方出现了这种病，就会很快蔓延开去，传染给邻近的所有的锡器。

最近一次这样的瘟疫发生在八十年前的圣彼得堡。存在仓库里的军装纽扣上忽然出现一些可疑的斑疹。很快，所有的纽扣上都布满了黑色的斑点。人们都觉得很惊异。谁也不知道是怎么一回事。想要挽救这些害病的纽扣，却没有任何办法。纽扣一个接一个地变疏松，然后破碎，直至成为灰色的粉末。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

科学家很长时间找不出这种怪病的原因。到最后才弄明白，纽扣害病是因为受了传染，伤风感冒了。

原来锡有两种形态——白的和灰的。这使我们想起了碳，碳也不止一种形态，它有好几种：平常的碳、石墨和金刚石。

白锡会转变成灰锡，灰锡也会转变成白锡。要使白锡能转变成灰锡，先要传染：只要加一点点灰锡就行了。可是只传染还不够，还要让它受凉：需要温度不超过二十摄氏度。

那么纽扣仓库里的情形怎么样呢？仓库里由于某种原因传染上了灰锡。那里的温度又合适——仓库里没有生火。只要纽扣上落下一点灰锡尘埃，纽扣上立刻就呈现斑点，并且开始长多。一颗纽扣传染给另一颗。结果“锡瘟”这种传染病就席卷了整个仓库。

有没有黄色的铜？

关于熟铁、钢和生铁已经说了很多，现在可以谈谈铜炖锅了。

一些炖锅是红铜制的，可以简单地说它是铜制的，因为铜大部分都是红色的。还有一种我们常说的黄铜，其实黄铜根本不是铜，而是铜和锌的合金，门的把手正是用这种合金制的。黄铜里只有一半是铜，无论如何也不超过三分之二。黄铜里含的锌越多，颜色就越浅。如果锌的含量超过一半，黄铜就差不多变成白色。这就是说，只要看颜色，就可以确定黄铜里含锌多不多。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

炖锅是需要经常擦洗的，如果不擦洗干净，它们很快就会蒙上一薄层褐色或者绿色的东西。

这一薄层东西也可以叫作铜锈，如果铜和铁之间没有很大的区别的话。

铁生锈会一直透到里层。而铜生锈，或者说所谓氧化，却只在表层。出现在表层的氧化薄膜会保护铜不再腐蚀，就像一层油漆。

这就是为什么有许多青铜[①]像能保存到我们这个时代的缘故；它们穿上了绿色的衣服，这些衣服保护它们许多世纪都不受氧化。

铜币也会很快变暗淡，它们的表层被氧化了；但只要把它们放到氨水里就能让它们焕然一新。铜的氧化物溶解在氨水里，把氨水变成了好看的蓝色，而钱币又重新变得光亮了。

黄铜——铜和锌的合金——氧化比纯铜慢得多。

现在来看看炖锅的里壁，它的里壁不像外面那样是红色的，而是白色的。这是我们之前讲过的“镀锡”。这层镀锡保护铜不受食物里的酸和盐类侵蚀。假如酸性的和含盐的食物腐蚀铜器，产生出的铜盐对人类来说是一种最毒的毒药。

这就是说，镀锡不仅防止铜接触食物，也防止食物接触铜。

---

① 青铜，通常为铜和锡的合金。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

除了瓦罐，还有什么东西是黏土制做的？

想想真是神奇，那些摆满在集市上和碗铺里的所有发亮描花的瓦罐和盆钵竟然都是最普通的黏土制的。也就是我们在乡间泥泞道路上行走的时候咒骂的那种黏土。

不仅仅是瓦罐和盆钵——什么东西不可以用黏土制啊！用它可以制砖和瓷像，碟子和洗白衣服用的蓝粉，水泥和颜料。最妙的是各种黏土里都含有铝。

不久以前，还只有科学家知道这种银白色的轻金属，而今天，几乎家家厨房里都能找到铝锅。因为铝不会像铁那样生锈，又不会被酸性食物腐蚀，所以很快被人们所接受。虽然它怕肥皂和碱，但这也算不上什么大的缺点。

铝常常被叫作“土银”，可是铝和银还差得很远呢。它的银白色很快就转变成灰色，因为在空气里它就蒙上一薄层氧化物，它虽然能保护铝不再继续被氧化，却损害了铝的外观。而这薄层氧化物是完全无害的——不像铜的氧化物那样。

用铝不可能制造出永远闪光发亮的东西。可是它有一个性质，却是银也好，金也好，钢也好，都不具备的：它很轻，只有铁的三分之一重。这对飞机的构造很重要，飞机应该越轻越好。铝可以和许多种金属制成很有价值的合金。比如硬铝就是铝和镁、铜、锰的合金，只有钢的三分之一重，却有和钢一样的强度。

试想一下，原来我们在上面踩来踩去的黏土，是一种很有价

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

值的金属矿物！但铝到现在仍旧是从别种矿物——铝矾土和冰晶石中提炼得到的。人们还没有找到方便在黏土中提炼铝的办法。

瓷器也不是用我们脚底下的那种黏土制的。

它是用高岭土制的，高岭土是一种很纯净的白色的黏土，不是到处都能找到。在我们北方就没有这种黏土。

在列宁格勒州常常可以看到普通的制砖用的黏土，里面有各种各样的杂质。

这些杂质当中有几种很容易从黏土里分离出来。

把一小块黏土放在杯子里，加水调和。所有重的杂质都沉到杯底，而黏土仍留在水里，形成一种悬浮的混浊液。把这混浊液倒到另一只杯子里，黏土中轻的粒子慢慢地沉到杯底，水也就变得几乎完全清澈了，杯底形成了一层黏土层。而在原来那只杯子里却留下了许多砾石、粗石灰石和沙粒。

在这两只杯子里所发生的，正是在自然界里自古以来发生的事。

你可以把混合有沙砾的黏土块看作一座花岗岩的大山脉；把倒到杯子里的水看作山涧里奔腾的激流。

不管多坚固的花岗岩，也是怕水怕风的。经过很长很长时间，花岗岩山脉就风化成了沙砾和黏土。

涧水带着沙砾和黏土往下流。砾石和粗沙沉淀比较早；黏土和细沙沉淀比较晚，沉在水流比较缓慢的地方。

这样就在河底形成了黏土层。后来河水干涸了或者改了道，黏土层就留了下来。那些被水流冲得圆滑的小卵石，就像我们杯子里和沙粒混在一起的那些砾石，却还提示我们那里在过去什么

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

时候曾经有过河流，而现在已经无影无踪了。

除了沙粒和砾石，黏土里还有别的杂质，比如铁锈，这使黏土着上黄色或者红色。正是因为这个缘故，黏土烧的砖头是红色的，虽然没有谁给它着过色。相反，黏土本身常用来制造颜料。比如赭土——这是一种黄色或者红色的黏土，里面含有很多铁氧化物。

花岗岩变成沙粒和黏土，还不如黏土变成最普通的厨房用的瓦罐那么奇怪。

让我们来比较一下一小块黏土和一块陶器碎片。

黏土是疏松易散的，陶器碎片是致密结实的。

黏土遇水就泡软了，变成了泥浆。陶器碎片遇水却不起变化。

黏土可以做成任何需要的形状：可以把它模塑，压成薄片，捻成细条。陶器碎片的形状却不能改变，除非把它击成碎屑。

要想了解这其中的奥妙，我们可以先看看瓦罐是如何制造的。这其实并不难，俗话说：“烧瓦罐不要神仙。”

从厨房用的瓦罐可以学到什么？

要把黏土捏成一只瓦罐，先要准备黏土团——即把黏土加水调和。为什么要加水呢？我们最好深入探究一下，想一想：不用水行不行？

其实也是可以的。现在已经发明了一种压机，可以不用一滴

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

水就压制出各种黏土制品——瓦、陶器、铺地的砖。把干黏土放在钢模子里，用钢的冲压机来压。的确，这需要很大的压力——二百个标准大气压。你能想象这压力有多大吗？

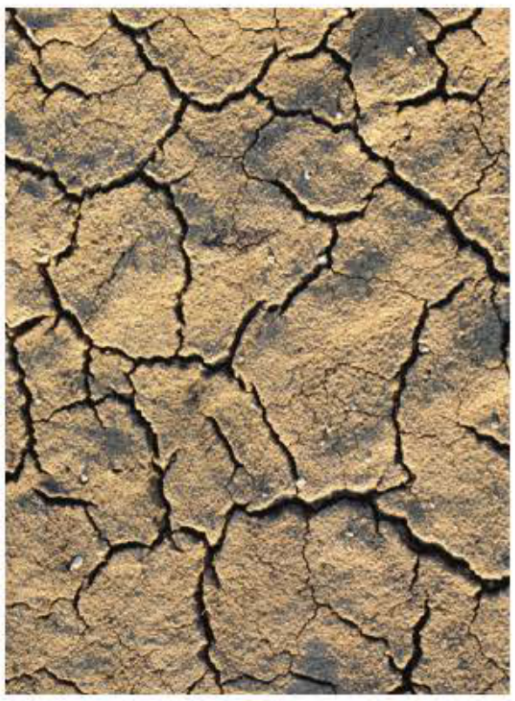
要在这本书上加上这样大的压力，需要在它上面一辆叠一辆压上四辆满载的货车车厢。可是我们没有这样的压机，要用手把黏土加压到这样大的压力，当然是不可能的。

正像润滑油会减少机器里的摩擦，黏土团里的水也会减少个别黏土颗粒之间的摩擦。你知道模塑实际上就是推动黏土的颗粒使它们各就各位。还有，水也会使它们互相靠近。

情况还不只是这样：我们用压机模制黏土制品不仅使它们成形，还把它们压得更加结实。

在这里，水又帮了我们的忙。

黏土团制成的制品干燥的时候，水就蒸发掉了。由于黏土颗粒之间靠得很近，制品就变得更加结实了。



黏土干燥后的裂缝

黏土制的砖干燥的时候会缩小整整四分之一。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

但是黏土制品干燥以后常常会开裂，就像干燥的池塘底似的。你应该看见过黏土地上雨后干燥产生的那些裂缝吧。它们使人想到地震时地面上形成的大裂罅。对于蚂蚁来说，那样的塘底裂缝就像是一个深渊，连向它里面望一望都害怕。

要使黏土干燥的时候不开裂，可以往它里面掺些沙。散布在黏土里的沙粒把黏土颗粒夹在一起，就像一副坚实的骨架，不让它收缩得太厉害。

我们把这些事全弄明白了以后，就可以着手工作了。

取一小块黏土（可以向任何一个修炉匠要一块），加上水——大约三分之一——并且揉和。如果水加得太多，黏土团会粘手；如果太少，黏土又会松散开来。

黏土团里再加上少许极细的细沙，好好揉和，直到一点也看不出来里面的沙粒。现在就只差捏塑成小罐了。

第一次捏黏土团没那么容易成功，因为黏土也有各种各样的。有的黏土需要多加些沙，有的却要少加些沙。黏土团的成分最好是用实验来确定。一个小罐不行，就再做一个——一直做到合适的为止。

等到小罐捏塑成了，看看它还是不规整，真难看！如果从上往下看，看到的不是圆形的，而是拉长的，像一张两颊肿胀的脸。

要做成规整的圆形确实很困难。只靠眼睛要做得罐壁各处都和中心一样远近，是非常不容易的。这就好像不用圆规画一个圆一样。

专业的陶工制罐是在一个特制的旋盘上进行的。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

陶工旋盘是装在一根轴上旋转的一块圆板。它是用脚来转动的——陶工把一块黏土团放在板的中央，大拇指摁进黏土团里，其余的四指放在外面扶着它。

旋盘转动的时候，黏土团擦着陶工的手指，就形成了圆形的罐壁。

这就好像我们画圆，拿着圆规不动却转动纸一样。圆规就是不动的陶工的手，而转动的纸就是陶工旋盘的圆板。

不管捏得怎么样，我们总算把罐子捏塑出来了。然后，我们把它放在什么地方的架上晾两天。

等它干了以后，还得把它烧一烧。罐子如果不烧，就不能盛水。没有烧过的黏土遇水还会重新变成黏土团。

把罐子放进窑里，放到那炽热的煤炭上。

这里有一件需要特别注意的事，那就是烧前一定要保证罐子已经干透，如果罐子没有干透，在烧的过程中会裂开。

这是因为留在黏土里的水受热变成了水蒸气，水蒸气占的地方比水大许多倍，它就冲破罐壁跑了出来。

要防止发生这种情况，罐子一定要干透。

趁罐子还留在窑里，我们来想一想，为什么要把它放在窑里烧。

在烧的时候，黏土颗粒就相互熔接起来了。这就是说，烧过的陶器片里已经不是一经水打湿就容易移动位置的个别黏土颗粒，而是形成了像海绵那样的一整块。正因为这个缘故，陶器片就不能再做成黏土团了。

过了几个小时，我们的罐子烧好了。它的颜色变成了砖红

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

色。已经可以把水装进里面，不怕它泡软了。

可是，它还有一个大缺点：它会渗水，虽然渗得很慢。仔细观察就会发现在各个熔合的黏土颗粒之间还有小孔，水会从这些小孔漏出去。

如果你拿一只不是自制而是真正的厨房里用的瓦罐来看一看，你会看到，它的外面涂着一层什么透明的薄膜。这层薄膜叫作釉，会把陶器片里的小孔堵起来，就像窗玻璃堵住屋子里的窗口一样。如果我们能把身体缩小，小到可以钻到陶器片里面去，你就像置身在曲折的岩洞游廊里，这些游廊穿过了黏土颗粒构成的石壁之间。起初我们四周漆黑。可是最后你瞧，有了一线光明——我们急急忙忙往那出口跑去，谁知碰上了一道透明的却穿不过去的墙壁。我们往回走，走另一条路，转向左边，转向右边，可是到处都碰到那样的障碍。这座石牢狱的所有出口都给一层透明的釉紧紧封住了。

罐子上釉的最简单的方法是把盐和沙、水调和起来，在罐子烧之前，用这种混合物涂在罐子上。盐和沙、黏土熔合——这就得到了一层釉。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第五站　碗柜

厨房用的瓦罐的显贵亲戚

除了铝锅和硬铝制的飞机，瓦罐还有别的亲戚。它也住在你的家里，可是不在厨房锅架上，而是在一间又大又漂亮的屋子里，这间屋子叫作碗柜。

它们列成队，像在受检阅：浅盘、深盘、茶杯、茶碟、打断了一个柄的糖缸和打破了嘴的茶壶。全都是用发亮的白色上釉的粗瓷制成的。最好的是那只真正细瓷的有柄的大杯子，上面画着一条浅红色的河流，河旁边有一个浅红色的磨坊，一个浅红色的渔夫拿着一根浅红色的钓竿。

我们粗陋的、釉色晦暗的瓦罐怎么能和它们相比呢！可是，如果没有瓦罐，也就没有细瓷杯子。

要发明细瓷器，先得学会制瓦罐。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

是谁发明细瓷器的?

在沿海国家——丹麦、瑞典、法国——靠近海岸的地方有些又长又平的土丘。把这些土丘掘开来一看，原来是大堆的各种各样的废物：鱼骨、贝壳、啃完了肉的动物头骨、石头制的刀和刮削器、鹿角制的渔叉和锄头。显然，这里曾经住过原始人，他们把所有厨房的废物和坏了的工具都在住处附近堆成了堆。



中国的陶瓷

年长日久，废物坑变成了整座土丘，延展几百米。

在这些“厨房垃圾堆”里也找到了瓦罐碎片。原始人的瓦罐

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

一点不像现在用的瓦罐：没有上釉，底也不是平的，而是尖的或是圆的。

这就是最初的瓦罐。

在这以后过了几千年，才出现细瓷器。之所以这么久，是因为制作细瓷茶杯比制瓦罐困难得多。

最先会烧细瓷器的是中国人，那是在一千七百年以前。可是他们在这方面取得特别大的成就还不是很久，是在 15 世纪明朝的时候。

中国瓷器在欧洲是用黄金的重量来论价的。当然，谁也不知道这种瓷器是怎样制成的，一直到后来，一个炼金术士才发现了中国人制作瓷器的秘密。

关于瓷器的情况也和中国的其他发明——火药和印刷术一样。欧洲人不得不重新发明，因为中国人不把自己的知识传授给别人。[①] 据传说，火药是柏托尔德·许瓦兹发明的，印刷术是谷登堡发明的，而瓷器是约翰·标特格尔发明的。

标特格尔是萨克森国王奥古斯都的宫廷炼金术士。

炼金术士认为，像铜、铁、铅这样的金属，如果和“哲人石”熔合在一起，就能变成黄金。他们花上几十年时间一直找寻

---

① 中国的火药、瓷器、印刷术都先后经波斯、阿拉伯等地传入欧洲。作者的这种说法是不正确的。恩格斯曾经指出：“现在已经毫无疑义地证实了，火药是从中国经过印度传给阿拉伯人，又由阿拉伯人和火药武器一道经过西班牙传入欧洲。”中国造瓷技术是在 11 世纪传到波斯喇吉斯的，后来又传到阿拉伯、土耳其和埃及，1470 年传到意大利。中国元代的木活字印刷术经由新疆传到波斯、埃及，再传入欧洲。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

这种幻想出来的石头，这种石头却从来就不存在。

当时还不只是炼金术士相信有这种石头。那些贪得无厌的国王也招揽炼金术士替自己工作，指望用人造黄金来充实自己空虚的国库。为了不让宫廷炼金术士逃跑到别的国王那儿去，国王常常把他们像囚犯一样监禁起来。

经常会有这样的事情发生，国王等候那答应给他的财富，等得不耐烦了，就下令把那炼不出黄金来的术士处死。不知是为了嘲弄还是尊重科学，他们常把炼金术士悬挂在镀金的绞刑架上，而不是普通的绞刑架上。镀金的绞刑架，就正像镀金的药丸，不会因为镀金就不发生作用。

炼金术士在找寻不存在的“哲人石”的过程中，有时候也会遇上真正的发现。标特格尔就是这样。

在他还只有十四岁的那一年，他偶然找到一本关于“哲人石”的手抄本，里面讲到怎样制造黄金。从此以后，标特格尔就别的什么事情都不想。也许，如果他手头没有一个现成的实验室，他也仍旧成不了一个炼金术士。恰好他在一家药房里当学徒。每天晚上，等药剂师左纶睡了之后，这个小徒弟就秘密地做他的炼金实验。

有一次，他正在一心一意做实验的时候，门开了，左纶先生穿着睡衣，戴着睡帽，走进了药房。

“你在这里干什么，你这坏东西！不经过我允许，你怎敢用那个大曲颈甑？如果你把它打破了，你的全部工钱还不够赔偿呢！”

“我在制黄金。”约翰畏畏缩缩地回答。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

“黄金？嘿，你这骗子！你最好还是学会怎样制绊创膏。我需要的不是炼金术士，而是药房学徒。卷起你的铺盖回家去吧！告诉你父亲，让他把你的胡闹劲儿收拾收拾。”

标特格尔凄然地回家去，背着他的小背包，里面装着一条破裤子、一件衬衣，还有那本宝贵的手抄本，这本手抄本会给他带来富贵。

家里人对他很冷淡。虽然他父亲是个铸币工，约翰家里却难得能找得出多余的钱。没过几个月，标特格尔为穷困所迫，又回到了左纶那里。

标特格尔不得不答应以后永远不再做炼金实验。可是他嗜好炼金术，就和赌徒嗜好牌一样。

标特格尔重新做他的夜间实验，这一次他特别小心。可是左纶也在警戒着。在一个对标特格尔说来不走运的夜晚，这名药剂师又当场捉住了他，不听他任何解释，就把他赶出了药房。

标特格尔走投无路。他不敢再回家去。

正在这个当儿，命运对这个无家可归的炼金术士发了善心。他偶然结识了一个有名的显贵——冯·佛尔斯登堡公爵。公爵知道了这个十六岁的有学问的人做实验的事，就把他带回府邸，给他建了一个真正的实验室。标特格尔走运了：有人给他穿上华丽的衣服，给他钱，还分给他一座富丽堂皇的住宅。左纶知道了这件事以后，就对他的所有顾客夸赞他的徒弟成了一位有名的炼金术士。顾客们回答说，有像左纶这样的老师，怪不得他的徒弟有那么大的本领。

可是光阴一年一年地逝去，标特格尔已经长了胡子，而他的

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

实验却一无所成。公爵起初很宠爱他，后来也疑心标特格尔不过是个骗子。那时候骗子是要受严重处分的。

标特格尔想逃跑，可是他们把他捉住，强迫他继续工作。从前他在药房里是因为做实验受罚，现在却因为他不愿再做实验受到了严重处分的威胁。

最后公爵命令标特格尔把制造黄金的方法写出来。现在他实际上不得不做一个骗子了。他写了一本玄妙深奥的书，从头到尾都是胡说八道。可是他没有能骗过公爵。谎言被揭穿了，按照国王的命令，标特格尔被投入了监狱。

这一次左纶已经不再吹嘘自己的徒弟有学问了。

“我常说标特格尔是个骗子，他到头来得上绞刑架。”这个药剂师对他的顾客肯定地说，就在不久以前他们听到的却是另外一套话。

可是左纶恰巧又错了，标特格尔又走运了。他又找到一个新的保护人——契伦豪森伯爵。根据伯爵的建议，萨克森国王命令标特格尔去寻找制造细瓷器的方法，那时候细瓷器比黄金还贵。在这之前不久，国王奥古斯都曾经给普鲁士国王整整一团人去换取一套四十八件的中国细瓷器。

实验做成功了。标特格尔用迈森的黏土制成了细瓷器——固然，这种细瓷器还不是白色的，而是褐色的。

这位发明家受到了重赏，可是他没有被释放出来。

制造细瓷器的方法被宣布为国家的秘密。标特格尔和他的三个助手像囚犯一样被监禁着。起初细瓷器只能在宫廷里见到。萨克森国王常把迈森花瓶当作礼物送给别的国王。可是到了 1707

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

年，细瓷器开始在莱比锡市场上出售了。在迈森的阿尔布勒喜兹堡建成了一座大的瓷器厂。标特格尔在这里终于制成了白色细瓷器。

迈森细瓷器，它很容易从商标——两把交叉的剑——认出来，很快就名闻全球了，很难把它和真正的中国细瓷器区别开来。

标特格尔在迈森城堡里像囚犯似的过了许多年。他什么也不缺，只缺自由。

他已经不是年轻人了，又想逃跑。为此，他开始和普鲁士宫廷进行秘密谈判。

他没有逃跑成功。他和普鲁士谈判的事被揭发了，他被逮捕判刑。这时他又碰上了运气，这是最后一次，他病死在狱里，避免了死刑。

细瓷器制造的秘密

迈森城堡的狱卒这样严密保守的国家秘密究竟是什么呢？细瓷器制造的秘密在哪里呢？

秘密不止一个，而有许多个。

第一个秘密——用的不是普通的黏土，而是最白最纯净的黏土。据说，标特格尔是偶然找到这种黏土的。

有一次，他往自己卷曲的假发上搽粉，他注意到这种粉有些特别。从所有的特征看来，这不是搽头发的粉，而是某种很纯净

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

的黏土。

后来他查明白了，这的确是黏土，这种黏土在迈森城堡附近有很多。标特格尔试着用这种粉来制细瓷器，获得了成功。

事实或许并不是这样，可是不管怎样，当标特格尔侥幸地弄到了合适的黏土的时候，工作已经完成了一半。

第二个秘密是找到纯洁的白沙和好的云母或者长石。

制细瓷器需要沙，也像制陶器一样，是使黏土干燥的时候不会开裂；而加云母或者长石，是使黏土容易熔合。

第三个秘密是这样的：沙也好，云母也好，长石也好，都要研碎，再用沉淀的方法把大的颗粒分离出去——就像我们在杯子里沉淀黏土那样。那些沉在底上的东西都不要。要的只是最细的粉末，它慢慢地才沉淀下去。黏土也要经过沉淀——你知道它里面也会有大颗粒的杂质。

把黏土、沙和长石的细粉末混合起来，加水调成黏土团。然后在陶工旋盘上把黏土团制成坯。制坯和干燥没有什么特别的技巧。

可是烧细瓷器却不像烧陶器。这需要很大的本领。

细瓷器要烧两次：头一次只是略为烧一下，然后上釉，再重烧。第二次烧是制细瓷器的最主要的秘密所在。

秘密就在于，烧细瓷器温度要尽可能高，几乎把它烧熔。可是你知道烧熔了会怎么样呢？

辛辛苦苦制成的茶杯，在窑里由于强热就开始塌落，歪斜，变成畸形的了。这就需要想办法用各种支架、支棒，就像拐杖一样，帮助茶杯站住不斜倒下来。可是窑里仍旧有许多件制品是烧

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

坏的。

还有另外一个秘密也必须知道。

如果不把底下挨着支架的一圈釉擦掉，就会发生一件很不愉快的事：釉熔化了，把茶杯粘连在支架上。

细瓷器为什么要烧到这样高的温度呢？温度烧得低一些不好吗？

问题就在于，温度烧得低是不行的。如果温度烧得不够高，烧出来的不是细瓷器，而是陶器。

那么细瓷器和陶器的区别在哪里呢？

细瓷器是像玻璃一样熔合成整体的。而陶器却是有孔的，像瓦罐那样。在细瓷器里，所有的黏土颗粒由于强热都熔合在一起了。因此它是半透明的。这就是说，如果你想知道一个盘子是细瓷器还是陶器，你只要拿它对着光看看就行了。细瓷器透光，陶器却不透光（至少平常看到的那种普通陶器是这样的）。

还有一个更好的方法来辨别细瓷器和陶器：看它的底，如果底边一圈有釉，那是陶器；如果底边一圈的釉擦去了，那是细瓷器。

你的碗柜里有没有用沙制的东西？

请仔细看一下你的碗柜架，上面除了茶杯和盘子，还有些什么呢？那里有没有用沙制的东西？玻璃杯、高脚酒杯、盐瓶，你知道它们都是玻璃制的。其实玻璃就是用沙制成的，用最普通

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

的、小孩子玩弄的细沙制成的。不仅仅是玻璃杯和高脚酒杯，有的整座建筑物都是用玻璃和钢铁建成的。

比如说在伦敦，有一座大厦，就叫作玻璃大厦。它造得那么高，百年大树在它的大厅里生长，好像在露天一样。这座大厦虽然一半是用沙造成的，却仍旧屹立不倒。

有没有硬的液体？

制造普通玻璃瓶的时候，把沙放在一只坩埚里，加入碱和白垩，放在一种特别的窑里。坩埚应该是用耐火黏土制的，耐火黏土就是强热也不会熔化的那种黏土。

三样东西——沙、碱和白垩——由于炽热就熔化在一起了，这就是像水似的液态的玻璃。

可是这时的玻璃只是看起来像水，等它冷却的时候，就完全不像水了。

如果把水冷却，只要温度不降到零摄氏度，它依然是液体。可是只要温度计的水银柱降到零度，水就凝固——变成了固体的冰。

液态的熔化的玻璃就完全不是这样。冷却时，它慢慢地变稠。到一千二百摄氏度，它像糖浆；到一千摄氏度，开始能拉成丝；到八百摄氏度，就变得更黏稠了。

液体变得越来越黏稠，像沥青似的，终于变成了软块，软块变硬就是我们平常看到的玻璃。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

看了玻璃的这个变化以后，你试着来说明它什么时候熔化，什么时候凝固，可这并不能轻易判断。

这就是为什么我们常常把玻璃叫作“硬的液体”的道理，尽管这种说法乍听上去和说白的煤或者热的冰一样荒唐。

要不是玻璃是“硬的液体”，要不是它能做成黏稠像面团那样的东西，我们就不能用它制成各种各样形状的器皿——所有这些凸肚的酒瓶、有花纹的高脚酒杯、华丽的花瓶。

肥皂泡制造厂

俗话说：趁热打铁。对于玻璃差不多也可以这样说：趁热吹玻璃，趁它还没有变硬变脆就吹。

大部分玻璃器皿是吹出来的——像孩子吹肥皂泡那样吹出来的。只是不是用麦秆来吹，而是用一根有木头嘴的长铁管吹。在坩埚里熔化的玻璃稍稍冷下来以后，工人在铁管末端蘸一点玻璃液，就用力吹起来。这样得到了一个玻璃泡。

从这个玻璃泡可以制成所有想制的东西：杯子、高脚酒杯、瓶子，甚至平板窗玻璃。

假定要制一个瓶子。工人就把玻璃泡放到一个模子里，向铁管吹气，一直吹到玻璃泡填满了模子，抵住了模子的壁。瓶子冷却下来之后，很容易取出来：这只需要把模子做得可以拆开来。当然，先要把瓶子从吹管上切割下来。这只要用一根冷的铁棒划一下瓶颈就行了。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

一个有经验的吹玻璃工人用一根简单的吹管就可以吹出各种形状的玻璃制品。

你应该看见过实验室里的玻璃仪器，它们全都是用玻璃吹出来的。

吹玻璃是一件艰苦的且对健康有害的工作。因此在许多工厂里，尤其是吹制大件的时候，常常不用人的肺来吹，而是用空气泵——利用机械的方法。①

三十年以前发明了一种吹制玻璃瓶的机器。

这种机器，只要两个工人看管，就可以顶八十个吹玻璃工人。它一天可以吹制两万只瓶子。②

吹出玻璃器后，还要善于把它们冷却。

如果拿一根玻璃棒放在火里烧熔，让一滴玻璃落到水里，就得到透明的硬的玻璃珠。这种玻璃珠只要掰下一小块，就会碎成粉末。

这时因为这样做出来的玻璃冷得太快，不结实。

要使玻璃更结实，就要把它们放在一种特别的窑里，让它慢慢地冷却。

有些玻璃器皿，比如杯子、高脚酒杯、小花瓶，冷却以后还要在磨石上打磨。先打磨成粗糙没有光泽的平面，再用金刚砂或者别的某种粉末来抛光，使这些平面变得光滑发亮。

---

① 现在的玻璃器皿不仅用机械方法吹制，还用更加方便的方法，用模子浇铸或者压制。损害工人健康的人工吹制方法几乎绝迹了。——原书编者注

② 现在已经有了玻璃自动吹制机，比它快好几倍。——原书编者注

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

人们也常常不用这种先吹制、再打磨、再抛光的方法，而用一种更简单的方法：浇铸，就像用生铁浇铸东西一样。如果某种玻璃容易熔化，加热容易变软，还可以简单地用压制的方法。

浇铸或者压制成的玻璃器皿很容易和打磨成的分别出来——它们的角都是圆的而不是尖锐的。这个特点不妨记住。也许什么时候你会用得着它，例如需要分辨打磨成的高脚酒杯和廉价的浇铸酒杯的时候。

通常大块的玻璃镜也不是吹成的，而是浇铸成的，先制成大块的厚平板，然后打磨抛光。①

各种玻璃制品的区别还不只是在制法上。

玻璃还有不同的种类。比如，绿色的瓶玻璃是用普通的黄色沙子、碱和白垩制成的。在普通的沙子里有很多铁锈，使它变成黄色。在玻璃窑里，黄色转变成绿色——这是一个可靠的标记，表明这种玻璃里有铁。

要制无色的窗玻璃，就用比较白的沙子。要制最上等的玻璃，就用纯洁的白色沙子，还要用钾碱代替普通的碱，用石灰石或者铅丹代替白垩，这样就制得又重又发亮、像金刚钻那样的一种玻璃——水晶玻璃。

---

① 现代工厂里制镜玻璃不是浇铸成平板，而是碾压成带，然后分割成片。——原书编者注

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

不碎玻璃

人们发现，用沙子或者石英熔化制成的器皿要比玻璃结实许多倍：可以把它烧红以后扔到冷水里——它一点事儿也没有。

既然这样，那为什么不用石英来制杯子、盘子、瓶子呢？那是因为石英器皿很贵。用来把石英熔化的电炉，要耗费许多能量。

石英，这是未来的玻璃。

现在人们还只是在做改进普通玻璃的工作。美国人已经发明了一种玻璃，把它加热到二百摄氏度，然后扔到冰水里让它立刻冷却，也不会裂开。这种玻璃叫作耐热玻璃。

在法国发明了一种夹层玻璃，这种玻璃给子弹打着了也不会碎裂。夹层玻璃是由几层镜玻璃用透明的赛璐珞胶粘成的。

不久前，苏联的工程师发明了一种用塑料制成的不碎玻璃。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第六站　衣柜

最后一站

我们的旅行接近终点了。现在是最后一站——放衬衣和外衣的衣柜。衣柜有各式各样的。有的衣柜像巨人一样，占了半间屋子，捉迷藏的时候可以躲六个人；有的衣柜像侏儒，连一个最小的孩子也进不去；有的衣柜非常华丽，门上都嵌着镜子；也有的衣柜完全没有镜子。

现在我们面前的这个衣柜既不很大，也不很小。它里面有一格放衬衣，有一格放外衣。它的门上嵌的镜子也不很大，又不很小。在我们考察衣柜的内部之前，先来谈谈那镜子。

镜子的历史

古时候，还没有玻璃镜子的那个时候，人们用的是银或者铜锡合金制的镜子。可是金属的镜子在空气里很快就会变晦暗。后来终于有人想到，可以用玻璃把金属面盖起来防止它接触空

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

气——就像我们现在把照片放在玻璃镜框里一样。

这就有了玻璃镜子。

在很长时间里，镜子是这样制成的：在一块玻璃上放一张锡箔，上面浇上水银。水银能溶解锡。这样制成的溶液有一种特性，它会牢固地黏附在玻璃上。把玻璃稍稍倾侧一下，让多余的水银流掉。整块玻璃都涂上均匀的一层金属，要花整整一个月。

科学家李比希[①]提出了另外一种更好的方法。在玻璃上浇上一种特殊的溶液，这种溶液里会有银沉淀出来。银慢慢沉淀在玻璃上，半个小时光景，玻璃上就涂上了一层发亮的薄膜。为了保护这层薄膜，在上面再涂上一层漆。

这个方法之所以比较好，就在于可以避免和有毒的水银打交道，而且制成的镜子也更亮。

如果把一面涂银的镜子和一面涂水银的镜子并排摆着，一眼就可以看出那涂水银的镜子要暗得多。一只二十五瓦的电灯，在涂水银的镜子里看去好像是一只十六瓦的，在它上面失掉的光就有这么多。

制造镜子看起来好像不是什么很奥妙的事，可是在三百年前，能制造镜子的只有一个城市——威尼斯。威尼斯人严守制造镜子的方法。谁要是胆敢把制造镜子的秘密泄露给外国人，就要被处死刑。根据威尼斯政府的命令，所有的玻璃工厂都要搬到穆拉诺孤岛上去，外国人不准到那里去。

有一个时期，这个岛上有四十个大工厂，有几千工人在这些

① 李比希（1803—1873），德国化学家。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

工厂里做工。单一个法国每年就要运去二百箱镜子。这里制造的不只是镜子，还有用无色的和彩色的玻璃制造的各种各样的器皿，都是名闻全球的。威尼斯酒杯和花瓶制作得相当精巧，尤其令人惊异。很难相信所有这些错综复杂的花瓣、叶片和茎干都是用这样脆的材料制成的。

穆拉诺岛上的熟练工匠在威尼斯共和国里极受尊敬。玻璃工匠称号的光荣甚至不比贵族称号差。管理这个岛的议会就是由玻璃工匠自己选举出来的。所有威尼斯人都惧怕的警察却没有权力来管穆拉诺的居民。

这些玻璃工匠的自由只有一样受到限制：用死刑的威胁来禁止他们到外国去。不仅用死刑威胁逃亡者，还威胁他们留在国内的家属。尽管这样，威尼斯人还是没有能够保守住他们的秘密。

有一次，法国驻威尼斯的大使接到一封从巴黎来的密信，这使他煞费苦心。信是执掌大权的大臣柯尔柏写来的。他命令大使毫不迟延地为新创办的王室镜子制造厂寻找工匠。那时候所谓制造厂就是大的手工工场，和小的手工工场不同的只是工匠人数的多少。那时候还没有机器。

大使知道，要从穆拉诺的镜子工厂引诱工人出来是多么困难。他很了解威尼斯法律汇编里有那么一页，上面说："如果有玻璃工匠把自己的技艺转移到别的国家去，必须勒令他回国。如果不听从，就监禁他的家属。如果他这时候还不愿意回国，就派人去把他杀死。"而且即使他能引诱到玻璃工匠，又怎样能把这件事掩盖过去呢？要知道大使也是不能破坏他驻任国的法律的。

那一晚，一只有篷的平底船停在法国大使馆旁边，法国大使

关注微信公众号"教辅资料站"获取更多学习资料

馆的房屋像所有威尼斯的房屋一样，是坐落在运河边上的。从平底船里出来一个矮壮的汉子，他裹在一件黑斗篷里，进了大使馆。过了几小时，他又出来回到船上。

自从那天以后，这个神秘的生客经常到大使馆来。如果有人能进去窥看那紧闭着门的大使办公室，他会看见这个高贵的法国大官正和一个穿普通衣服的人在亲密交谈。这个人是穆拉诺岛上一家杂货铺的老板。这个大官和杂货铺老板谈的是什么，谁也不知道。

只知道过了一两个星期，法国大使派专使给柯尔柏送去一封信，报告说有四个玻璃工匠同意逃去法国，关于逃走的事，一切都准备好了。

又过了几个星期。有一个黑夜，一只载着二十四个从头武装到脚的人的浅水船悄悄地靠近穆拉诺岛。黑暗里出现了四个人，由那个杂货铺老板护送着。双方交谈了几句，浅水船稍稍震荡一下，划桨激溅起水花，浅水船开动了，带着四个威尼斯人去那遥远的法国。那个杂货铺老板回家去了，斗篷里藏着他的收益——装着两千立弗耳[①]的一只口袋。

等到威尼斯知道玻璃工匠逃走了，他们已经在巴黎忙着制造镜子了。威尼斯大使尽力打听他们住在什么地方，却毫无结果。他们躲藏得十分隐秘，没法找到他们。

可是四个人太少了。几星期之后，第二批玻璃工匠——又是四个人——从威尼斯逃了出来。

---

① 立弗耳，法国古银币。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

威尼斯政府对于本国驻巴黎大使没有能打听出王室镜子制造厂的所在，很不满意，就任命了一位新的大使——基斯丁尼亚尼。

基斯丁尼亚尼很快就找到了那些逃亡者，他把他们引诱到他那里去。要潜入到王室镜子制造厂去，他可不敢。他已经说服了几个玻璃工匠回国。

可是柯尔柏也没有闲着。

他想尽各种办法把威尼斯人留在自己这里。他差一点就要请他们住到王宫里去了。他给他们大笔的钱，满足他们所有怪诞的欲望，帮助他们受到死刑威胁的家属逃出威尼斯。威尼斯政府要追捕那些“犯罪的玻璃工匠”的妻儿，可是他们也连影子都不见了。

基斯丁尼亚尼答应那些留下来的威尼斯人不治他们的罪，还给每人五千杜克脱[①]，可是也不成。他们不愿意离开巴黎，他们在巴黎过得很美好。那些逃亡者已经把那条要处死他们的法律忘得干干净净了。

1667 年 1 月，在他们到法国以后一年半，一个最好的工匠突然死了。过了三个星期，另一个特别擅长吹镜玻璃的工匠又死了。医生断定说，是中毒死的。差不多就在这一时候，威尼斯有两个玻璃工匠试图逃到法国，被逮捕入狱并且处死了。

恐怖笼罩着在巴黎王室镜子制造厂做工的工匠们，他们开始乞求回国。柯尔柏也不再留他们了：因为他们的全部秘密，法国

---

① 杜克脱，古时候意大利威尼斯城市的金币。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

人已经全部掌握了，再也不必留着他们支付高额的工钱了。

在王室镜子制造厂里，工作依旧顺利地进行着。在宫殿里——凡尔赛宫、枫丹白露宫、卢浮宫——都出现了法国制造的镜子。

宫廷妇女们在新式的法国镜子面前施粉。她们中间没有一个人会对着镜里的身影想起那些因制造镜子被毒害的威尼斯玻璃工匠。

我们衣柜里有些什么？

现在让我们打开衣柜看看吧。在那里可以看到一样奇怪的东西，这种东西你大概从来没有听说过：用空气制的衣服。顺便你可以猜出我在我们旅行一开始给你出的三个谜：

为什么熨烫呢子衣服要垫一块湿布？

皮袄为什么能使人暖和呢？

穿三件衬衣暖，还是穿一件三倍厚的衬衣暖？

为什么衣服能使人暖和？

首先应该问问自己：真是衣服使人暖和吗？

要知道实际上不是皮袄使人暖和，恰恰相反，是人使皮袄暖和。难道不是这样吗？你知道皮袄不是炉子。“什么？”你会问，“那难道人是炉子吗？”一点不错，人是炉子！我们已经知道，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

我们吃下去的食物——这就是劈柴，它在我们的身体里燃烧。这时候什么火花也没有看见，我们说它在燃烧，只是因为我们身体里感觉到热。

这个热得保护好。为了不让屋子里的热散到街上去，我们筑了厚厚的墙壁，冬天还安上双重的窗，还在门上包上毡。我们穿衣服也正是同样的原因。不让我们身体的热量散失到室内的空气里或者到街上去，我们使衣服暖和，它把我们的热量保持在我们身体周围。我们的衣服当然也要向外散热，可是比我们身体的散热要慢得多。

也可以这么说，我们让衣服去替我们挨冻。

穿三件衬衣暖，还是穿一件三倍厚的衬衣暖？

穿三件衬衣暖。

关键与其说是在于衬衣，不如说是在于衬衣之间的空气。空气是一种不良导热体。衬衣之间的空气越多，越能保护我们身体不受冷。

三件衬衣——这就是三件空气的衣服，而一件衬衣，尽管厚——也只有一件空气的衣服。

有没有用空气筑成的墙壁？

为什么我们在冬天要安上双重窗？是为了在两层玻璃之间筑

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

起一层空气的墙壁。空气的墙壁保暖，不让热量从屋子里散出去。

也就是说，双重窗就等于两件衬衣。

科学家发现，空气的墙壁甚至比砖砌的墙壁保暖的效果更好。所以现在已经开始制作空心砖。这种砖就像掏出了馅儿的馅饼。

用空心砖建的房子比用实心砖建的暖和得多。为什么？因为它的一半是用空气筑成的。

为什么夏天穿毛呢衣服不好？

因为羊毛太暖和了。

可还不只因为这个。羊毛还有一个大缺点。如果把它弄湿了，它干起来很慢。

因此，在热天，它会妨碍我们身上的汗水蒸发。夏天穿羊毛材质的衣服会让人很难受。

天热的时候还是穿棉织物或者麻织物的衣服好。棉和麻容易干燥，透气性更好。

为什么我们要穿衬衣？

如果我们光着身子穿上外衣，我们就会觉得冷，穿上衬衣可以加多空气层，令我们比较暖和。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

可是我们并不仅仅是为了暖和才穿衬衣。

穿衬衣的另一个好处在于，衬衣可以换洗，而外衣却不能经常换洗。

比如说，羊毛是不经煮的。如果把它煮了，它会缠结起来，变成毡块那样。这是因为羊毛纤维不像棉麻纤维那样光滑，而是有鳞片的。一煮以后，各条纤维上的鳞片互相纠结，乱成一团，以后就解不开了。

因此，毛织物不能用热的烘炉烘干，或者用很热的熨斗熨烫。

要熨烫只能垫一块湿布。

用棉麻织物制成的衬衣却不怕热。之所以我们在呢子或毛织物外衣里面穿上衬衣，是因为它方便换洗和熨烫。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

屋内导游

现在，我们的旅行结束了。虽然一共只走了二十来步，可所有的东西我们都看见了，关于它们的谜也都有了答案！

旅行家出门前通常要带一本导游书——在这本书里详细地记述了路上有什么河和什么海，什么冈和什么山，什么村庄和什么城市，这些城市里有什么街道、建筑物和纪念碑，这些纪念碑有多久了以及是纪念什么的。谁有了这样一本导游书，他就用不着每走一步都去拦住过路人，问他们这是什么东西，这是怎么回事，这又是为什么了。

这本小书也正是这样的一本导游书，愿意在自己家里做一次旅行的人能用得上。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

附录

第一章 宇宙探索

宇宙是如何出现的?

主流科学观点认为宇宙起源于大约 130 亿年前的奇点的大爆炸，但无人能确定宇宙出现的准确时间，这至今还是一个谜。有些科学家认为宇宙最初就像从另外一个宇宙上分离出来的一个“气泡”。其他科学家则认为宇宙中的万事万物都被挤压在一个狭小但温度却奇高的大球内，当球体开始变大，就像气球被充了气一样，宇宙中的万事万物于是开始向外爆发。

太空中的事物为什么能停留在原位?

宇宙中的万事万物——恒星、行星、星云和细小的尘埃颗粒，都是被 4 种无形的力量聚集在一起的。这些力量分别为重力、电磁力以及两种形式的核力（即弱核力和强核力），正是这

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

些力量将原子的粒子聚集在一起。重力是宇宙中万事万物之间存在的引力，在等距离条件下，物体的质量越大，对其他物体的引力就越大。

宇宙中速度最快的是什么？

目前已知宇宙中速度最快的当属光。光是由天体发出的，例如太阳光，它能以大约 300000 千米 / 秒的速度在太空中穿行。然而，即使以这样的速度，光线从太阳到达地球也要花费 8 分多钟的时间。

宇宙为什么在逐渐变大？

科学家能够辨认出很多星系，而且它们似乎离我们越来越远。星系整体并没有移动，只是星系之间的空间在增大。通过测量这个距离增大的速度，科学家们能够计算出万事万物运动到现在所在位置需要花费的时间，因此能够粗略地估计出宇宙大爆炸发生的时间。

为什么太空不空？

物质几乎是与宇宙一同产生的。空间内散布着恒星和星云，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

它们几乎全是由两种元素构成的：氢和氦。太空中还有其他元素，例如铁、碳和氧，但是只有极少的数量。恒星和行星之间的空间满是太空碎片，这其中包括微小的尘埃和大块的岩石。有些太空尘埃会形成星云，这些巨大的星云便是“星工厂”，新的恒星和行星就是在这里产生的。

太空为什么是黑的？

地球上，白天的天空是亮的，这是因为空气分子能够反射阳光，就像一面面小镜子。但是在月球上没有大气层，所以天空一片漆黑，连星光也消失了。同样的道理，宇宙空间本身也是空荡的，几乎没有能够将光线反射进我们眼睛里的物质，所以我们看到的空间就是黑暗的——即使太阳周围也是漆黑一片。

但是关于宇宙的黑暗仍然存在着疑团：宇宙中所有的天体发出的光为什么不能合在一起形成明亮的光？天空为什么会在晚上变黑？

托玛斯·迪奇斯是16世纪的天文学家，他当时也研究了这些问题，他认为宇宙是无限的，宇宙在各个方向上拓展，在这个无尽的空间里，有无数颗恒星。但是按照他的推理，如果宇宙里充满了恒星，天空被星光笼罩，那么夜空将和白天一样明亮。然而事实并不是这样。迪奇斯终其一生都没能解开这个难题。

威尔海姆·奥伯斯（一位19世纪的天文学家）也花了许多年来思考同样的问题，并且关于天空为什么是黑暗的问题被称为

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

“奥伯斯佯缪”。奥伯斯考虑了很多种可能，最后认为原因是宇宙空间里的尘埃：或许我们看不见远处恒星发出的光，是因为宇宙中的尘埃吸收了这些光。

但奥伯斯死后，天文学家们计算了所有恒星发光的总和，结果发现，这个能量足以让挡在半路的所有尘埃升温发光。也就是说，夜空在闪亮的尘埃的照耀下也变得一片光明。于是，问题又回到了起点。

美国马萨诸塞大学的爱德华·哈里森在他《夜的黑：宇宙之谜》一书中写道：宇宙中的恒星数量并不足以覆盖整个天空，所以夜空是黑的。

借助于强大的太空望远镜，我们可以看到离我们很远的恒星。光从遥远的恒星传播到地球上需要几百万年，所以当我们遥望夜空深处时，就是在回顾历史。最强大的天文望远镜能帮助我们看到某颗在 100 亿年前发光的恒星。

宇宙的历史只有 150 亿年，天文望远镜越发达，我们就能看见越远的恒星。埃德加·爱伦·坡受到这个理论的启发，写下了许多带有恐怖和超自然色彩的小说、诗歌，其中有《渡鸦》《告密的心脏》等。 1848 年，爱伦·坡在《我得之矣：一首散文诗》中写道：在漆黑的夜空深处，我们看到了宇宙诞生前的虚无。

按照哈里森的理论，爱伦·坡的诗刻画了一个真实的宇宙。就像他诗中写的“穿过群星，我们看到了宇宙的源头”。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

为什么天体都是球形的?

天体并不都是标准的球形，它们只是看上去像是球形，或者说几乎是球形的罢了。

地球就是一个两极稍扁的扁球形；木星和土星由于其密度极高的大气，因而它们的两极看上去更扁。

恒星、行星和其他天体之所以都是球形，而不是正方形或是别的什么奇形怪状的样子，完全是万有引力作用的结果。

任何物体都会对其他物体产生吸引力。依据牛顿定律，万有引力的大小与两个物体间距离的平方成反比，而与物体相互间的位置无关。因而，有限多个不均匀分布的、一样的粒子总是倾向于聚在一起形成球状的团。在行星和恒星形成的过程中，同时还有许多其他力的作用。

假设在宇宙大爆炸后一段时间里，有大量不同的粒子不均匀地分布于宇宙空间中，由此形成了一大片分布不均的物质云，在这片物质云中，粒子彼此吸引，但整体的万有引力却没有达到平衡，就仍有某种扰动力使其旋转。特别地，可能因此而得到一颗伴星，那么两个天体间就有引力相互作用。当然，这其中还涉及电磁学、摩擦和热学等等各方面的复杂问题。

这时，分散的物质云在引力的作用下逐渐聚合在了一起，同时由于其本身的非均一性和某些外力的作用而开始自转，于是便形成了一个大致的（不是完美球形的）旋转天体。它的形状将取决于其自转速度的大小，自转速度越快，其形状就越趋近于扁圆

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

形。此外，这个天体的形状也与其组成物质的密度相关。

如果假设有一个呈标准球形的台球，在旋转中它会保持自己的外形近乎为球形；但若是一个旋转着的充水气球，则会呈两头扁、中间凸出的扁球形。事实上，天体大都有很大的质量和很高的自转速度，赤道附近的物质很可能会因此被甩离该天体，给它来一次“瘦身运动”。被甩脱的“赘肉”可能会四处分散开来，在某些情况下也可能会通过类似的过程形成一颗球状的卫星。

宇宙中最大的天体是什么？

迄今为止人类观测到的最大天体是一个“星系长城”，它绵延5亿光年，直径达1600万光年。然而，在宇宙中像这样大小的天体可能数不胜数。

为什么有的天体被称为“双子星”？

有些天体，例如太阳，在太空中孤单无依，而其他天体（被称为双子星），却往往有颗与之“做伴”的恒星或“双胞胎”恒星，两颗星因重力聚集在一起。双子星似乎在太空中相互围绕着“翩翩起舞”，离得越近，移动的速度越快。然而，有些双子星之间的距离太过遥远，以至于一方绕另一方一周需要花费数百万年的时间。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

什么是超新星？

超新星是由一颗非常“老”的巨大恒星爆炸形成的，它的亮度是太阳的数千倍。恒星爆炸时巨大的核反应，在遥远的宇宙另一头也可以观测到。1987 年，地球上便观测到了一颗超新星，这实属罕见。

为什么会产生流星？

常有数百万被称为流星体的微小金属块或岩石块在太空中呼啸而过，并围绕太阳转动。当流星体撞击到地球周围厚厚的大气层时，就会燃烧并在身后留下闪亮的“长尾巴”，并像耀眼的爆竹一样从天空划过。

什么是小行星？

小行星是指太阳系中体积比大行星的卫星还小得多的星体。一般分布在火星和木星的轨道之间，我们称之为小行星带。大部分小行星看似粗糙的岩石块，表面却有与其他太空颗粒相撞形成的坑洞。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

为什么恒星看起来很小？

恒星是炙热的气体星球。对于地球上的人类而言，恒星只是夜空上的一个小亮点。恒星之所以看似很小，是因为它们距地球十分遥远。事实上，很多恒星都巨大无比，体积是太阳（离我们最近的恒星）的数十倍。太阳是一颗炙热且活跃的恒星，因而闪着耀眼的光芒。

恒星为什么有五彩斑斓的颜色？

淡黄色的太阳是离我们最近的恒星。宇宙中的恒星可不都是淡黄色的，它们的颜色五彩斑斓，一簇恒星就可以成为珠宝盒了。在宇宙里，一颗颗恒星就像蓝宝石镶嵌在上面一样，而当中一颗橘黄色的则发出耀眼的光芒。

恒星的颜色取决于它们自身的温度。光是以波的形式传播的辐射，相邻波峰之间的距离就叫作光的波长。光波很短，短到什么程度呢？如果将 1 英寸分成 25 万份，那么一个光波的长度仅相当于其中的几份加起来那么长。

但无论光波多么短，它的变化却足以引起人们视觉上的很大差异，因为波长的变化反映在人眼里就是颜色的变化。比如，红光的波长是蓝光的约 1.5 倍。而各种波长（也就是各种颜色）的光混合在一起就是白光。

日常生活中我们可以发现，当物体的温度改变的时候，它的

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

颜色也会变化。比如，一块冷的烙铁是黑色的，把它放进火炉里，一会儿工夫，它的表面就变成暗红色——加热时间越长就越红。如果继续加热，在熔化之前，它会依次由红变成橘红、黄、白，最后变成蓝白色。

科学家已经发现了物体颜色与温度之间的关系，即温度越高的物体，来自它的辐射的能量越大，波长越短。蓝光的波长比红光短，所以加热能发出蓝光的物体就一定比发红光的物体热。

恒星中的热气体原子发射出光粒子——光子。气体温度越高，光子的能量越强，波长越短。所以，最热、最年轻的恒星会发出蓝白色的光。随着恒星上的核燃料慢慢消耗掉，它们的温度也慢慢降下来，所以年迈的恒星温度都比较低，通常会发出红色的光。而介于两者之间的中年恒星就会发黄光，比如太阳。

太阳距离地球只有 1.5 亿千米，我们可以轻而易举地看出太阳的颜色。但是有些恒星距离地球上万亿千米，比太阳远得多，即使用目前最大倍数的望远镜也很难分辨出它们的颜色。因此，科学家们让来自恒星的光通过一种特殊的过滤器，或者通过一种叫作滤光镜的光学仪器，这些仪器能够显示出来自某个恒星的光里每种波长的光各有多少。

天文学家们可以通过标出什么光的波长强度最高来确定恒星的整体颜色。只要知道了恒星颜色，就可以利用简单的数学换算公式来推断恒星的表面温度，还可以进一步估计恒星的年龄。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

恒星的寿命有多长？

恒星的寿命一般可达数十亿年到数百亿年。在其生命历程中，恒星会不停地燃烧并发射出光和热。有些会慢慢变为蓝巨星，爆炸时则会成为超新星。其他较小的恒星当燃料逐渐耗尽时会膨胀，变为体积巨大且明亮的红巨星，之后再萎缩成为白矮星。白矮星是体积小、密度高的恒星，因而难以在夜空中被观测到。白矮星的表面温度可达 8000℃。

制出恒星目录的第一人是谁？

一个生活在 2000 多年前名叫伊巴谷的希腊人。他是注意到恒星会改变在夜空中位置（这被称为“岁差”）的第一人。伊巴谷将观测到的恒星一一罗列，并标注出恒星的亮度和位置。伊巴谷有关天文学的作品已经遗失，然而他的观念却被后来的天文学家（例如托勒密）保留了下来。



托勒密将他观测到的恒星都一一记录下来，虽然他没有望远镜。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

为什么说太阳是颗不同寻常的恒星？

事实上只因为它比其他恒星离我们更近 ——仅有 1.5 亿千米；在其他方面，它只是一颗非常普通的恒星。太阳是一颗体积中等的“中年”恒星。没有太阳，地球将是一个阴暗、寒冷、毫无生机的世界。不过太阳炽热的光芒能损伤眼睛，所以我们无法直视它。

太阳内部是什么？

太阳并不是实心的，是一个密度很大的气体球。它有一个名叫光球层的外层和一个名叫对流层的内层。在对流层以里为太阳最炽热的部分——内核，这里是核反应发生的地方。能量穿越众多分层，最后到达太阳表面并释放到太空中。没有太阳提供的能量，地球将毫无生机可言。

太阳为什么会有耀斑？

太阳上有时会出现磁暴，向太空中爆发出的炽热的气流即耀斑。耀斑发生时，还会向太阳大气或色球层以外很远的地方释放出光、热和宇宙射线，并会影响地球上的无线通信。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

为什么太阳表面会有黑子？

太阳的光球层或表面上有黑斑，即太阳黑子，它是因为该区域温度低于太阳表面其他区域，所以看起来相对较暗。它的直径可达数千千米。我们所见的太阳黑子的数量在 100 个以内不等，爆发周期约为 11 年。

为什么日食时不能用眼睛直接观察？

每当日食发生的时候，许多人都想观看日食发生的全过程，即它是如何开始、如何发展变化直至最后如何结束的。但是在人们好奇心得到满足的同时，伴随而来的是，许多人因为直接用肉眼观看而导致双目失明，比如，几十年前，德国就有几十人因没有使用东西遮挡光线而导致终身残疾，一生与黑暗为伴。所以人们在观察日食时必须注意，直接用眼睛对着太阳观看是万万不可的！

那么，直接用眼睛看日食会伤害眼睛，甚至使人双目失明的原因究竟是什么呢？

大家都知道这样的常识，用眼睛直接看太阳时，即使只看短短的一刹那，也会给眼睛带来极大刺激，眼前出现一片黑色光斑，很久也难以恢复过来。这是因为眼睛里的水晶体能起聚光镜的作用，眼睛对着太阳看，眼底的视网膜上会聚集太阳光中的热能，就会觉得刺眼。如果超过一定的时间，视网膜就会因被烧伤而失去视力。大部分时间发生的日食都是偏食，月亮挡住的太阳

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

只不过是一部分，剩下的部分发出的光和热仍然和平常一样，所以用肉眼直接看很久的话，烧伤眼睛的可能性是很大的。

木星表面为什么有大红斑？

木星表面最显著的特征是有一个巨大的、红色的椭圆形地带。这一地带被称为木星大红斑。直到空间探测器近距离观察木星时，天文学家们才发现了这个大红斑。现在我们知道它是一个巨大的旋涡风暴系统，就像地球上的飓风。大红斑直径大约为40000千米，是地球直径的3倍。



木星

哪些空间探测器造访过木星？

“先驱者10号”空间探测器在1973年拍摄到木星多彩的大

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

气层的图片。第二年“先驱者 11 号”到达，然后飞往土星。1979 年，“旅行者 1 号”和“旅行者 2 号”开始探索木星，并传回了许多令人惊讶的照片和信息。1995 年，“伽利略号”探测器在释放了一颗探测器到木星大气层中后，绕木星轨道做同步飞行观测。

为什么土星表面总是有很多云雾?

土星表面总是弥漫着一层云雾。由于土星快速自转，土星大气层中的云雾形成了一系列与赤道平行的云带。云带被土星大气层顶部的薄雾覆盖，所以一般不容易被发现。土星主要有 3 个不同等级的云层，它们之间被空白区分隔。最高云层是由氨气和铵基化合物构成，而最低云层是由水汽和冰结晶构成，它和地球上的云层相似。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第二章 地球探秘

地球是如何形成的?

科学家认为，地球是由气体和尘埃发展而来的——围绕新生恒星旋转的气体和尘埃在重力作用下挤压到一起形成一个炽热的球体，历经数百万年后，这个炽热的球体逐渐冷却，开始出现岩石地壳。地球周围的大气是由有毒气体（包括甲烷、氢、氨等）转化形成的，这些有毒气体由地球表面的火山喷发而来。历经数十亿年，水分化作雨水从云朵落下，于是地壳的盆地内开始形成海洋，其余的部分便成为陆地。

为什么地球与众不同?

地球是一颗岩质行星，它的体积只有太阳体积的百万分之一。与太阳系的其他 7 颗行星不同，地球上有水和含氧气的大气层，这为生物存在提供了必要的条件。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

地球是太阳系唯一的岩质行星吗?

太阳系的 8 大行星被划分为两类：类地行星（岩质行星）和类木行星（气体行星和冰质行星）。靠近太阳的 4 颗行星：水星、金星、地球和火星是类地行星。木星、土星、天王星和海王星是类木行星。

为什么地球上会有四季?

因为地球存在黄赤交角，所以当地球围绕太阳转动，地球上的不同部分从太阳获得的光照和热量多少各异，于是便有了四季的差异。地球围绕地轴（连接两极、穿越地球的假想线）旋转，而地轴与垂直方向约成 23° 倾斜角。离太阳越近的一侧越温暖，那里就是夏天，反之，便是冬天；而介于夏天和冬天之间的便是春天和秋天。

从太空看地球是什么模样?

它是一颗蓝白色为主的美丽星球，上面还点缀着绿色和棕色。但直到大约 500 年前，大部分人还认为地球是平的。事实上，地球是个球体，不过不是个浑圆的球体，而是中部略鼓、两极稍扁。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

地球上一年有多长？

一年是地球围绕太阳旋转一周所用的时间。地球大约需要经365.24天（途经938886400千米）才能绕太阳一周，这便是地球上一年的长度。其他行星一年的时间或更长或更短，这取决于它们围绕太阳旋转一周所需的时间。

地球上最大的陨石坑在哪里？

地球上最大的陨石坑位于美国亚利桑那州，它的直径达1700多米，几乎有200米深。有时，穿越大气层而未燃烧尽的流星体会撞击到地面上，烧焦的残留岩石便是陨石。

小行星撞击地球时会发生什么情况？

很多科学家认为大约6500万年前一颗小行星与地球的相撞可能是导致恐龙灭亡的原因。



小型小行星在到达地球表面前一般都会被地球的大气层烧尽，而大型小行星与地球相撞并摧毁地球的几率则非常小，像图中所示的景象几乎不会出现。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

墨西哥的奇科苏卢布陨石坑部分位于海底，直径为 300 千米，这个陨石坑一定是由一个巨型天体（例如小行星）撞击地球形成的。这样一次撞击可能会导致气候的巨大变化，进而改变地球上的生存状态。有科学家认为，每隔 5000 万年就会有一颗直径超过 10 千米的小行星撞击地球。

地球有多大?

地球是太阳系行星中第五大星球，周长为 40075 千米，重约 60 万亿亿吨。它是一颗岩质星球，大部分都被水覆盖着，上部则被一层薄薄的大气保护层包围。与木星相比，地球还是很小巧的，木星的体积是地球的 300 倍还多。

地球是什么时候形成的?

太阳和它的八大行星大约形成于同一时间，即大约 46 亿年前。地球是从太空中一个旋转的气体和尘埃团发展而来的，而气体和尘埃团是因重力作用挤压到一起的。云团中的大部分物质聚集到中央形成了太阳，而残留的碎片形成了一系列气体球和岩质球，其中的一个岩质球便是地球。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

地球为什么和磁铁相似？

地球的磁力是因地球内部活动生成的电流而产生的。地球周围存在一个磁场，向太空中延伸。像所有的磁铁一样，地球也分南北极，这两极的磁力最强。

为什么说地球是一个水的星球？

地球的表面有 71% 是水，地球上的水分布在海洋中、南北极和高山顶上的冰层里、湖泊和河流中以及大气里。其中大气中的水汽会形成雨雪雹等降落到地面上。地球上降雨最丰富的地区为赤道附近的海岸或岛屿，在西非的部分地区和巴西境内的亚马孙地区几乎每天都有降雨。

地球如何运动？

地球的运动方式分 3 种。第 1 种，地球围绕地轴自转。地轴是连接南北极的一条假想线。第 2 种，地球因太阳的重力作用在太阳周围一定的轨道上围绕太阳转动。第 3 种，地球是太阳系的一部分，而太阳系所处的银河系以大约 250 千米 / 秒的速度在运动，所以地球也在太空中运动。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

什么是地壳?

地球的岩石表层即为地壳。“年轻”山脉下的地壳最厚（达40千米），海洋下的地壳要薄得多，在5～11千米之间。大陆地壳的历史要比海洋下地壳的久远得多。

为什么说地球内部很热?

地壳位于炙热的、半熔化的地幔上，而地幔包裹着内外地核。地核为一个非常炙热的固态球体，约位于地表6400千米之下，并承受着巨大的压力。地核温度很高，而且越往深处温度越高——地核的平均温度达4000℃以上。

岩石是由什么构成的?

岩石是由矿物质构成的，是构成地壳和上地幔的物质基础。按成因可以分为岩浆岩、沉积岩和变质岩。地壳表面以沉积岩为主，大约占大陆面积的75%。

地球上最常见的元素是什么?

宇宙中最常见的元素为氢，而地球上最常见的元素为氧——

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

约占地球总质量的 47%。元素是仅由一种原子构成的物质，宇宙中所有的物质都是由元素构成的。

为什么大气中的氧气不能过多？

地球上的大气是由很多种气体共同组成的混合物，含量最高的是氮气——大约占空气总量的 77%；其次是氧气，占 21%；其余的 2% 主要由痕量气体组成，包括氩气、二氧化碳、氦气、氖气、氪气、氙气、一氧化二氮和一氧化碳等。此外，空气里还含有不定含量的水蒸气。

人类离不开氧气，因为氧气维持了机体的运转。早产的婴儿通常会被放入氧气含量比较高的育婴箱，因为他们的肺还没有发育完全，呼吸功能不完善。

育婴箱里的氧气含量通常是 30% ~ 40%，这比空气中 21% 含量要高出很多。对于出现严重呼吸障碍的婴儿，为防止脑供氧不足，有时还需要为他们戴上氧气罩，让他们呼吸 100% 的氧气。

但是氧气过多同样对人体有害。育婴箱里氧气含量过高会使婴儿血液中氧含量升高，而过高的血氧含量会损伤婴儿眼球里的血管，从而导致视力下降或丧失。

这说明了氧气的两面性。一方面，人类依靠氧气才能生存；另一方面，氧气也会成为危害生命和健康的毒药。

当空气中的氧气与其他元素（像氢、碳）混合在一起时，通常会发生化学反应，叫作氧化反应。在氧化反应中，通常一些构

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

成生命的最基本的有机分子会被分解。

为什么说大陆不是一成不变的?

并非如此。2.8 亿年前，所有的大陆曾经是一块巨大的陆地。随着时间的流逝，超级大陆分裂为两块较小但面积仍很巨大的陆地——劳亚古陆和冈瓦纳古陆。劳亚古陆包括今天的北美洲、欧洲和亚洲大部分，而冈瓦纳古陆包括今日的南美洲、非洲、澳大利亚、南极洲和印度。后来，这些陆地分裂漂移后才形成了今日的七大洲。

地球上有多少个大洲?

共有七大洲：非洲、南极洲、亚洲、欧洲、大洋洲、北美洲以及南美洲。除了南极洲，每一个大洲都包含着多个国家。仔细观察地图，你可以看到南美洲和非洲似乎可以接合到一起，而事实上它们曾经就连在一起。

七大洲中哪个最大?

亚洲是迄今为止最大的大洲，总陆地面积为 4400 万平方千米，是欧洲面积的 4 倍、北美洲面积的近 2 倍。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

亚洲包括世界上陆地面积最大的国家（俄罗斯）和人口最多的两个国家（中国和印度）。



从这个角度可以看到地球仪上的亚洲，亚洲西部与欧洲相邻，是七大洲中面积最大的。

大陆为什么会运动？

地壳是由弯弯曲曲的岩石板块构成的，岩石板块像巨大的拼图一样在地幔炙热的熔岩层上漂移。地球上共有 7 个大板块和 20 多个较小的板块，它们缓慢地发生漂移（以每年 1 ~ 10 厘米的速度）。历经数百万年后，在板块上方的陆地会发生明显位移。

为什么会有众多时区？

世界各地的时间并不是一致的，这是因为地球每 24 个小时就会围绕地轴旋转一周。当地球的某个地点享受着阳光的沐浴时，遥远的另一侧则笼罩在黑暗中，处于夜晚。世界上共有 24 个时区，每两个相邻时区的时间相差 1 小时。美国和加拿大疆域辽阔，横跨 6 个时区。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

是谁绘制了第一幅地图?

大约 5000 年前，古埃及和古巴比伦人民便绘图表示谁占有哪一小片土地以及河流所在的位置。现存最古老的地图为在伊拉克发现的在泥板上绘制的地图，地图上标注的可能是一个河谷。首幅绘有经线和纬线以确定地理位置的地图大约于 2000 年前由古希腊人绘制。

热带在哪里?

热带是位于赤道附近南北两侧的区域，而赤道是围绕地球中心的一条假想线。热带的北部区域为赤道至北回归线之间的区域，而南部区域为赤道至南回归线之间的区域。每个区域约有 2600 千米宽，在这里，有阳光直射现象。在地图上，热带约位于北纬 23° 和南纬 23° 之间。

什么是经度和纬度?

地图上南北交错的线条形成一个网格，经线是南北向绘制的，而纬线是东西向绘制的。经纬线使在地图上确定位置更为简易。赤道为 0° 纬线，0° 经线横穿英国伦敦的格林尼治天文台，被称为本初子午线。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

全球定位系统有什么作用?

地球周围轨道上配有全球定位系统（ GPS）的卫星会告诉旅行者他们所在的位置，而且其误差在几米之内。飞机、轮船和汽车上的电脑会接收到卫星发射出的无线电信号，由此便可以确定所在的具体位置。卫星导航技术于 1960 年在美国的中转卫星中首次使用，现在，更多先进的全球定位系统变得更为实用。

为什么早期的地图上没有澳大利亚?

这是因为 17 世纪初之前，北半球并没有人知道澳大利亚。中国和印度尼西亚的海员可能是继大约 4 万年前土著居民定居那里后第一批造访澳大利亚的人，欧洲海员则是在向亚洲航行的过程中偶然发现澳大利亚的。直到 16 世纪初，费迪南·麦哲伦和詹姆士·库克船长在南半球航行时，才开始发现大洋洲的各个岛屿，此时这些岛屿上已经定居着波利尼西亚人、美拉尼西亚人和密克罗尼西亚人，他们是在 1000 多年前从亚洲到达此地后定居下来的。

如何区分钟乳石和石笋?

钟乳石是从洞顶悬挂下来的由矿物质构成的巨大冰柱状物，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

巴西一处石灰岩洞中的钟乳石可达 12 米长。石笋是从洞穴地面拔地而起的笋状物，斯洛伐克一处洞穴中的石笋达 30 多米高。



钟乳石和石笋是在水的侵蚀作用下由缓慢堆积的矿物质形成的。它们可将洞窟变成一个“地下仙境”，因为到处都是奇形怪状的“石林”。

为什么有的洞穴壁上有图画？

为了躲避恶劣天气和野生动物，史前人类常在洞中生活。有些洞内有这些洞穴居住者绘制的原始图画，其中最著名的为法国拉斯考克斯山洞内的绘画。2003 年，在英国诺丁汉郡的克雷兹韦尔峭壁发现了类似的绘画。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

哪种洞是由化学作用产生的?

石灰岩洞中，岩石会因化学作用而受侵蚀。石灰岩中的碳酸钙会和雨水发生作用形成弱酸，从而逐渐地分解岩石，使岩石形成裂缝和凹坑，而凹坑会进而演变为洞穴。这种化学“水滴”还会导致钟乳石和石笋的形成和增大以及地下瀑布、河流和湖泊的形成。

哪些动物生活在洞穴中?

洞穴是一部分动物的栖身之处，这些动物中包括蝙蝠和鸟类等，例如亚洲的金丝雀以及加勒比海的大怪鸱。这些动物白天或晚上在洞穴中栖息，其他时间外出捕食。金丝雀会被同样住在洞穴中的黑蝇蛇吞食。很多昆虫也生活在洞穴中，而且地下湖泊是很多鱼类的家园。很多穴居动物没有视觉，主要靠嗅觉、触觉或回声定位以在黑暗中探路。

地球上为什么有如此多的山?

在人类居住的地球上，陆地面积只占地球表面积的 29% 左右。但就在这不大的陆地面积中，海拔 2000 米以上的高山以及高原占 11%，而海拔 1000 米以上的山地，竟有 28% 以上，面积

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

大约有 4200 万平方千米。如果再算上丘陵和低山，陆地上的平原几乎所剩无几，为什么会出现这样的状况呢？

这是因为地球像个有“生命”的东西，它不断地运动和变化。地壳自形成以来，自身的物质与能量就不断地发生变化。地壳运动导致岩石变形，海陆变迁，地表形态无奇不有。今天，我们所见的地壳表面面貌，只不过是地壳漫长发展历史中的一个小片段。我国著名地质学家李四光认为：造山运动的主要动力是地壳的水平运动形成挤压，大致分为两种挤压力：一种是地球自转而造成东西向的水平挤压；另一种是不同纬度地球自转的线速度不同造成地壳向赤道方向的挤压。这两种挤压和地壳受力不均所造成的扭曲，最终形成不同走向的山脉。

什么是海啸？

深海发生的地震常会引发巨大的波浪，即海啸。这些巨浪的速度高达 800 千米 / 小时，在广阔的海洋中无法注意到，然而在浅海，这些巨浪可以生成 30 米高的巨大水墙，然后冲向内陆，摧毁并淹没途经的任何东西。1948 年，人们在太平洋内港时常发生海啸的地方建立了一个警报系统。提前几个小时的预警可以在海啸来临前疏散该区域的人们，最大限度地减少人员伤亡。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

台风为什么产生在热带海洋上?

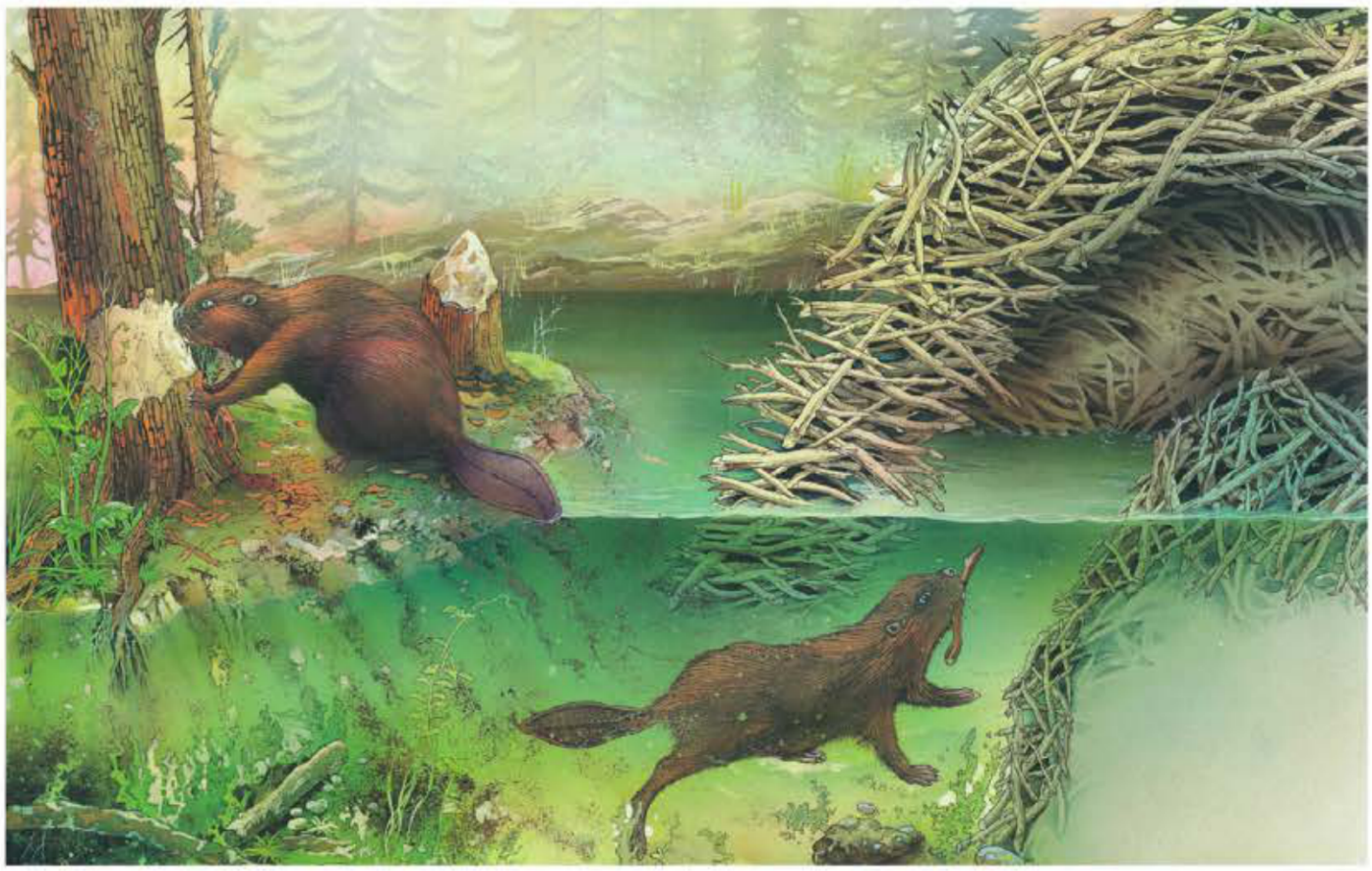
台风就是风力在 12 级 (包括 12 级) 以上的热带气旋，它的产生需要大约 25 ~ 27℃的温度和充沛的水汽。只有在热带的海洋上才能同时具备这两个条件。首先，热带海洋洋面上气温非常高，低层空气可以充分接受来自海面的水汽。而这些水汽正是台风形成发展的原动力。其次，热带海洋离赤道有一定距离，地球自转所产生的偏转力有利于台风发展气旋式环流和气流辐合的加强。最后，热带海面情况比较单一，同一海域上方的空气，往往能长时间保持稳定，从而有充分的时间积蓄能量，酝酿出台风。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第三章 自然奇观

为什么有些动物会群居？

群居是一种很好的保护策略。如果羚羊待在群落里，被狮子捕杀的平均几率就会降低，而且很多双眼睛一起保持警觉要胜过一双眼睛。大象没有真正的敌人（除了人类），但是雌性大象会



北美的河狸用折断的树干和树枝拦截水流以形成一个小池塘，在这个池塘里，它们建造一座有水下通道的窝巢。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

共同生活在一起，共同承担起哺育幼象的责任。和大多数猫科动物不同的是，狮子会合作捕猎；狼、野狗和鬣狗也是如此。

为什么动物要建造自己的巢？

很多动物都有自己的领地，然而巢穴通常只是哺育幼崽的场所，雌性动物通常会为幼崽准备一个巢穴。鸟儿能建造出最精巧的巢，它们大多在树梢上或灌木丛中筑巢。鱼类，例如雄性棘鱼，会誓死保护自己的幼鱼。最引人注目的哺乳动物的“家”当属河狸在水下的窝巢。河狸的“小屋”是用泥土和枝条筑成的，它为河狸提供了干燥、躲风遮雨并避开陆地食肉动物的安全住所。

什么是迁徙？

鲸、某些鱼类、龙虾、北美驯鹿和蝴蝶等动物都迁徙——即季节性迁移，以寻找稳固的食物供给和最适宜的繁殖场所。最常见的迁徙当数鸟类的迁徙。

刚孵化的幼龟正向深海前进。很多龟在此阶段会被静候的食肉动物捕杀。

森林中的许多动物会在冬季的几个月里冬眠，只偶尔在天气变暖时探出头来。

北美的河狸用折断的树干和树枝拦截水流以形成一个小池

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

塘，在这个池塘里，它们建造一座有水下通道的窝巢。

象群通常由一只老雌象带领，群体成员会共同照看受伤的同类，还会保护幼象免遭狮子等食肉动物的捕杀。

北极燕鸥是飞行距离最长的鸟类。北方处于夏季时，它们会在北极繁殖，然后飞回南方到南极度过北半球的冬季。其来回的行程长达 25000 千米。

为什么有些哺乳动物会孵蛋？

会孵蛋的哺乳动物是单孔目的鸭嘴兽以及针鼹。这些稀奇古怪的动物只生存于澳大利亚。雌性鸭嘴兽会在巢中孵出两个蛋，并在幼崽孵化后哺育它们。雌性针鼹在育儿袋内孵卵，幼崽就在里面长大，并透过毛皮吮吸乳汁。

哪种动物生出的幼崽体型最大？

蓝鲸，它是最大的鲸类。蓝鲸的主动脉很宽，可供一个身材小巧的人匍匐通过。幼鲸出生时就有 6 ~ 8 米长。哺乳动物并非动物中最大的种群，然而相对身体大小而言它们的大脑体积要胜过其他动物。据估计，蓝鲸的寿命达 80 年之久，它们通常单独行动或三三两两结伴而行，不过加州海岸外某些鲸群内鲸的数量有时达 60 只之多。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

西伯利亚虎有多大？

来自俄罗斯东部和中国的西伯利亚虎，其体型和体重都比狮子大。它是生活在最北部的虎类，厚厚的皮毛在冬天的冰天雪地也能保持温暖。老虎需要大面积的捕猎领地，因此现在野外只有几百只西伯利亚虎幸存下来。

三趾树懒为什么是最懒的动物？

倒挂在树上的三趾树懒，它一天中睡觉的时间超过 20 个小时。

三趾树懒有 2 种生活状态：半睡半醒状态和熟睡状态。它每天能睡 20 多个小时。据记录，一只树懒最长的寿命是 30 年，那也就是说，它 25 年都在睡眠中度过。它不论睡觉时还是清醒时都倒挂在树枝上，不同的是：当它醒着时，它会极其缓慢地摘下树叶，然后用令人难以置信的慢速吃树叶。它沿着树枝移动得相当缓慢，大约 0.5 千米 / 小时或每分钟约 8 米。

实在有事的时候，它会从树上下来，既迟缓又笨拙——只有这时它才挺直身子，然后一路前进到另一棵树下。有时候，它要去的那棵树在河流或者沼泽地对面，在这种情况下，它会用狗刨式游过去，相比之下，它的泳姿比它走路的姿势优雅多了，但是，仍然相当缓慢。

树懒的新陈代谢与其他哺乳动物相比也是慢节奏的，它早晨

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

醒来晒晒太阳以加速新陈代谢。它的消化也慢，一周只排便 1 次：排便时，它慢慢地从树上爬下来，又慢慢地挖一个坑，然后排出约占自身体重 1/3 的大便（包括尿液）。而即使是它那又干又硬的排泄物，其分解的速度也比其他的哺乳动物的要慢得多，大约是它们的 1/10。

水獭如何保持体温？

水獭大部分时间喜欢在海面上休息、清理毛发或者进食——把贝类放在肚子上用石头敲开来。因此它既需要浮力又需要足够的能量。为了保持身体的温度，它燃烧热量的速度几乎是我们人类的 3 倍，它每天至少得吃占它体重 1/4 的鱼和贝类。大多数海生动物用来绝热的脂肪会使身体太重而无法漂浮在水面上，可是水獭有一层所有动物当中最厚的皮毛，由 10 亿根毛组成。

细细的、柔软的下层绒毛为了保暖而把空气困在里面，外面被一层长 3.5 厘米的长毛所覆盖，它的皮毛如此浓密，水根本就渗透不进来。为了使皮毛保持最佳的状态，它一天中有一半时间用来清理自己的皮毛：梳理出脏东西、弄直、排列好、让空气吹到下层绒毛里和涂抹防水油。

小水獭出生时只有一层浮毛 ——有浮力的下层绒毛，它几个月不能潜水，直到长出成熟的皮毛才能潜水。然而，水獭的这种极其高级的皮毛几乎已经快消失了，因为那些捕猎者为了得到它们的皮毛差不多把它们都捕光了，使它们濒临灭绝。虽然现在它

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

们已经属于被保护的动物了，但是石油的泄漏又成了它们新的威胁。因为一旦水獭的皮毛被石油污染了，它们的皮毛就会失去保暖的作用，它们因此就会死于体温的降低，或者当它们试图清理自己的毛发时因吞食了石油而死。

南极髯海豹的胡须为什么那么长？



留着长长胡须的南极髯海豹在沙滩休憩。

南极髯海豹大部分时候是夜间出来活动，寻找磷虾和鱿鱼。南极的冬季基本上都是夜晚。它们的胡须很精致地长在两颊上，当它们猎食时，它们的胡须会指向前面、感觉前面的猎物，就像猫猎食时的胡须一样。雄性的南极髯海豹的胡须是所有动物当中最长的，没有人知道其中的原因，也许利用它们来表达它的内心感情，或者也许只是需要它们来使得它看起来很漂亮——在它的领域里炫耀威风时表明它是最棒的捕猎者。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

牙齿最多的动物是什么？

要说哪种动物的牙齿数量最多还真是个难题。这要取决于你是如何定义牙齿的、牙齿替换的频率如何以及这种动物的寿命多长。我们认为哺乳动物有牙齿（珐琅质的、嵌在下巴里的、一生只换一次），而且哺乳动物当中牙齿最多的可能是纺锤形的海豚了，有 272 颗。鳄鱼有约 60 颗，但是这些牙齿要换多达 40 次，因此它们一生当中就有 2400 颗牙了。但是，如果算是牙齿的话，蜗牛和鼻涕虫的就更多了。它们口腔里有一条齿舌，能自由伸缩，往复活动，像锉一样刮取、磨碎食物，并且有很多排，多达 2.7 万颗。这些牙齿在显微镜下才能看到，由壳质组成，磨损了就会换牙。

鲨鱼的牙齿有规律地松散地嵌在肌肉纤维里，也就是相当于牙床。新老更替的过程中，老的牙齿会不断流血被新的牙齿取代。牙齿数量最多的鲨鱼很可能是鲸鲨，令人惊讶的是，它的口腔就像一个巨大的过滤器。它的口腔里有几千颗细小的、钩状的牙齿，每一颗长 2 ~ 3 毫米，排成 11 ~ 12 排，排列在上下颌。这些牙齿至少一年更换两次。那么倘若鲸鲨的寿命和人类一样长的话，它真的可以称得上是牙齿最多的动物了。

灰鲸为什么能游那么远？

灰鲸每年的往返路程不但是一段令人印象深刻的长途，而且

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

还可能是哺乳动物当中定期迁徙的最长距离。迁移发生在它们夏季的捕食地点阿拉斯加的西部和北部与冬季的繁殖地点墨西哥的贝加－加利福尼亚的一片浅水湖之间。也就是说，每年灰鲸要沿着整条北美洲的海岸线南北洄游一次。

但是还有一种鲸鱼使得灰鲸的这一项纪录受到了质疑——驼背鲸。驼背鲸也是强大的迁徙动物，但是规模不像灰鲸那么大，驼背鲸在大西洋和太平洋的寒流的捕食地点和暖流的繁殖地点之间游。但是它们确实保持着比其他哺乳动物要长的迁徙距离。在1990年，一只驼背鲸从南极半岛出发，5个月后人们在哥伦比亚沿岸附近发现了它（这些鲸都被单独用黑色和白色的记号标在鲸尾的裂片下方），往返路程长达16660千米。

从那以后，还有几只驼背鲸在大西洋和太平洋之间被做了记号，这样可以证明第1只驼背鲸不是迷了路的。但是驼背鲸与北太平洋东部的灰鲸相比在规模上并没有打破灰鲸的迁徙纪录。不管怎么说，灰鲸还有一个更加令人骄傲的特性：它们在数量上恢复的情况是大型鲸鱼当中最好的。在20世纪30年代末，官方下令保护灰鲸，当时只有几百只，据估计现在已有2.6万只。

最大的哺乳动物类群是什么？

答案有些出人意料，是蝙蝠。全世界共有约960种蝙蝠，它们也是唯一真正会飞的哺乳动物。最大的蝙蝠为果蝠和狐蝠，其翅幅有近2米宽，然而大部分蝙蝠都很小巧，只有老鼠般大小。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

很多蝙蝠在夜间活跃，捕食昆虫，有些蝙蝠则以捕食啮齿目动物、青蛙和鱼为生。夜间飞行的蝙蝠能利用回声定位在漆黑的地方探路，或确定猎物的位置。它们发出高频率的叫声，叫声会以回声的形式从附近的物体反射回来。

最大的鸟是什么？

当今最高最大的鸟是鸵鸟。这种庞大的鸟生活在非洲大陆的中部和南部，它有 2.74 米高、160 千克重。但是鸵鸟并不是地球上曾经存在的最大的鸟类，德罗莫尼斯斯崔特尼鸟（英文名：Dromornis stirtoni）是 1500 万年前生活在澳大利亚的一种巨型鸟类，它不会飞行，身高达到 3 米，体重有 500 千克！



鸵鸟

最繁盛的是什么植物？

被子植物——草、仙人掌、树、豆类、藤本植物、马铃薯以及很多野生和花园内种植的花。花有助于植物繁殖，还能确保种

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

子得到传播——通过吸引蜜蜂等动物或借助风等。最大的有花植物科为兰科，达 17000 种；其次是豆科，有 16000 种；再次是菊科，有 14000 种。

最高的草是什么草?

竹子看似树，但实际上是一种巨型草。它是最高的草（可以生长到 25 米），也是生长速度最快的植物，一天最快可以长 1 米。草只开非常小的花（没有花瓣），构成了通过风授粉的一个植物科。地球上共有 1 万种草。

为什么发芽的植物会向上生长?

这是因为它们的叶子必须接触到阳光。植物最初只是土壤中的一块球根或一粒种子，但即使头朝下种植，根部也会在重力作用下开始向下生长。发出的新芽中包含着叶片，会向着阳光生长，以便为生长中的植物提供养料。

植物为什么在干燥的沙漠中也能生存?

有些沙漠植物有着长长的根，可以直达地下深处的水源，其他植物则在粗粗的茎干和厚厚的叶片中存储水分。沙漠植物看似

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

已经死去，然而一旦下雨，它们便焕发出勃勃的生机，竞相生长开花，于是沙漠中会出现短暂的繁荣景象。

为什么花朵色彩斑斓？

这是为了吸引动物将花粉从一株植物传播到另一株植物。这种花粉传播的方式被称为异花传粉。主要的花粉传播者为昆虫，它们会被花朵的颜色和气味吸引，不过昆虫看到的颜色和我们人类不同：红色的花朵在蜜蜂眼里发灰，而白色的花朵又发蓝。在世界的某些地区，鸟儿、蝙蝠、啮齿动物甚至是有袋动物也会传播花粉。

为什么植物也喜欢“听音乐”？

大家都知道，植物的生长离不开阳光、水、空气、土壤等。植物只有生活在适宜的环境里，并被施以充足的养料，才能长得快、长得好。如今，科学家又有了新的发现：植物居然也喜欢“听音乐”。这是怎么一回事呢？



关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

有人通过实验发现，每天早晨给黑藻播放 25 分钟音乐，用不了 10 天，黑藻就会繁殖得极为茂盛。假如每天早晨为含羞草播放 25 分钟古典乐曲，它的生长速度会明显加快。灌木受音乐刺激后，也会变得枝繁叶茂。据观察，烟草、凤仙花、金盏菊等都比较喜欢“听音乐”。

原来是声波的刺激促进了植物的生长。大家都知道，植物的叶片表面分布着许许多多的气孔，它们是植物与外界环境进行气体交换和蒸发水分的“窗口”。当音乐响起时，植物叶片表面的气孔受到声波的振动刺激，其开放度会变大。气孔增大后，植物吸收了更多光合作用的原料——二氧化碳，光合作用因此更加活跃，越来越多的有机物质形成；同时，这也增强了植物的呼吸作用，植物的生长因此获得了更多的能量，显得更加生机勃勃。

植物的幼苗为什么要弯向太阳方向？

植物的幼苗总是随着太阳的方向生长。这是怎么回事呢？

经过多年的努力，1993 年，化学家们从幼苗的尖端得到了好几种物质。这些物质，能够有效地促进植物的生长，加速背太阳一面的幼苗细胞分裂生长，从而促使幼苗朝太阳的一面“弯腰”。这便是植物的幼苗为什么总是弯向太阳方向的原因。化学家们将这些奇妙的物质称作“植物生长素”。

既然这种“植物生长素”这么好，那么它能不能用来提高农业生产力呢？天然植物生长素在植物中的含量微乎其微。在 700

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

万棵玉米幼苗顶端，含有的植物生长素只有千分之一克。科学家们开始尝试着制造植物生长素。

功夫不负有心人，到目前为止，已经发现了多达上百种的植物生长激素，它们在促进农作物的生长方面作用很大，它们能加速庄稼的生长，使其早点开花，早点结果，且能防止成熟的果实脱落，防止种子发芽等等。

孢子最多的植物是什么？

大多数较大的菌类植物通过从特殊的实体——蘑菇和伞菌——向空中释放大量的极其微小的孢子进行繁殖，这些实体是长在地面上的。有些菌类利用动物、水甚至植物来帮助它们传播孢子，但是大多数的菌类还是依靠风帮它们吹走孢子，有时候会吹到很远的地方。孢子通常通过特殊的会膨胀的细胞而释放出来，这也就意味着大多数孢子不会有干死的风险。当条件达到湿润的状态时，这些蘑菇和伞菌通常就会生长。

然而，大马勃菌不用寻常的方式，即从菌褶或小孔上散播大量的孢子。相反，它会向内散播孢子，使孢子保持非常湿润，然后逐渐释放出来。如果达到足够湿润的状态，它仅仅在 1 周左右的时间之内就会成熟，同时膨胀到巨大的体积——有时候达到 1 米多高。随后它便开始裂开，加上偶尔会遇到动物的碰撞和摩擦，它在数周内甚至数月内把千万亿以上的孢子释放到风中。这种传播孢子的方式并不是最有效的，因为大多数孢子既不会散播

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

到很远的地方，也不会存活下来，这可能也是它需要产生如此大量孢子的原因吧。但是如果只有几个孢子在条件有利的（有丰富的氮）附近草原上安定下来的话，那么就算大功告成了。并不是所有的孢子都能长成大马勃菌，这其实是件好事。因为如果它们都存活的话，那么经过了几代之后，大马勃菌的数量就会达到世界上现有菌类的许多倍了。



生长在温带草地上的大马勃菌

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第四章 人体奥秘

头发的生长速度有多快？

对大部分人而言，如果不剪头发，四五年后，头发可以长到1米长。头发会自然而然地从毛囊脱落——毛囊是真皮上头发生长的细小凹点，然而脱发并不意味着会变成秃头，这是因为毛囊会迅速长出新的头发。头皮上的毛囊会在不同时间脱发生发，因此大部分人都会长出足够多的头发。

为什么我们会长有指甲？

指甲是指尖外侧形成的坚硬外层。指甲可以防止灵活的指尖过于弯曲，从而能够轻而易举且毫无损伤地感受、按压或捡起细小物品。指甲从根部生长，根部位于皮肤下方，沿着手指缓慢向外生长。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

人们的头发为什么颜色不同？

头发颜色取决于父母的遗传基因。头发和皮肤的颜色都是由天然色素决定的，这种天然色素存在于表皮底部的黑色素细胞。某些人的黑色素细胞更为活跃，会生成更多的黑色素，因而皮肤较为暗沉，通常情况下头发也比较黑。

骨头为什么会随着年龄变化？

和成年人相比，婴儿的骨头更加柔软，韧性也更好。受到压力时，儿童的骨头更易弯曲，而非骨折，这对他们很有益，因为他们容易摔倒或磕碰到。婴儿的骨架中含有 300 块以上的骨头，而成年人只有 206 块骨头，随着人的成长，某些骨头会和其他骨头融合形成一块骨头。20 ~ 45 岁之间，所有的骨头都得到充分发育，并处于最强韧的时候。这之后，骨头开始变得僵硬而脆弱，因而不易弯曲，容易发生骨折。

人体有多少块肌肉？

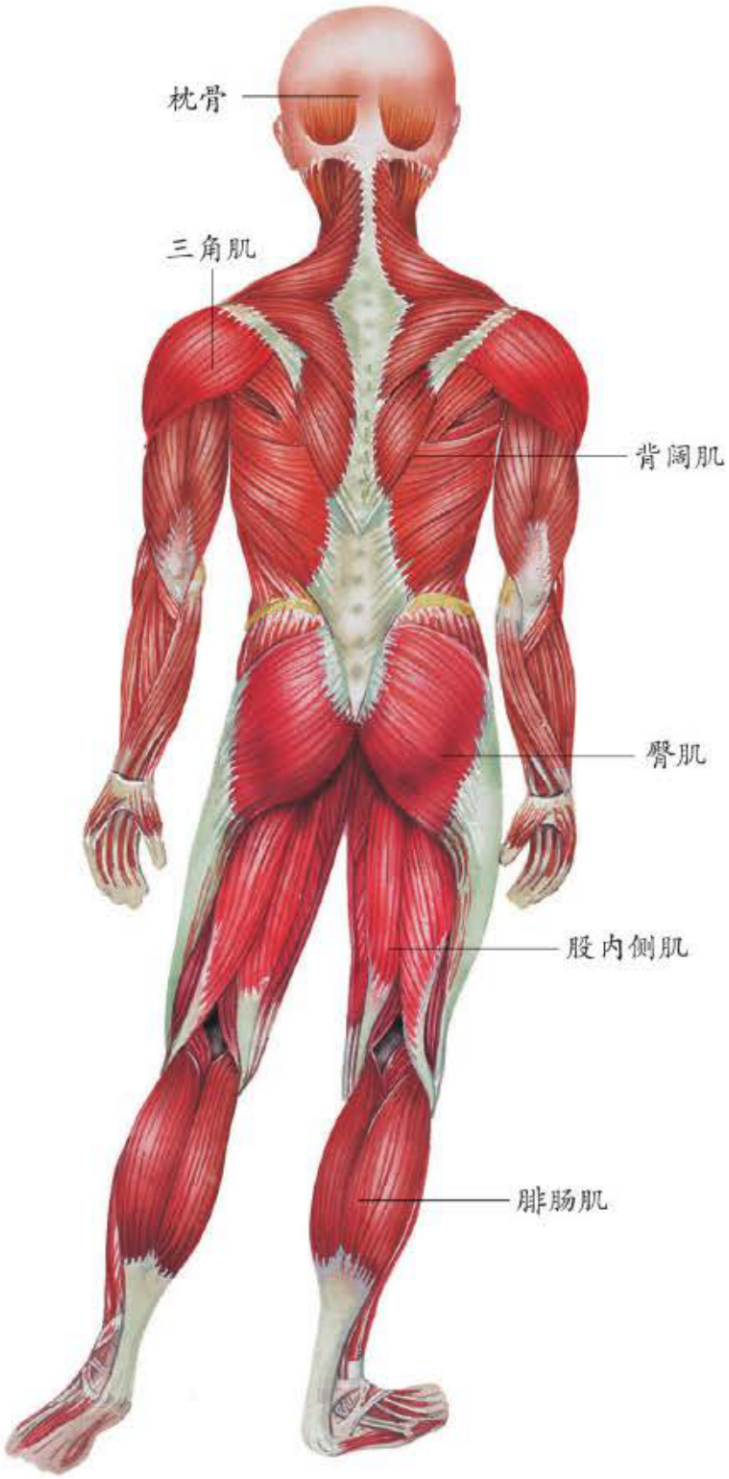
人体约有 640 块肌肉。最大的肌肉位于躯干、胯部、肩膀和大腿，移动时，你会发现这些肌肉从皮肤下凸出来。与之相比，某些肌肉则要小得多，例如每一个眼球后都有 6 块丝带形的肌

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

肉，因而眼球可以旋转着观察四周。

我们为什么需要呼吸？

为了使氧气进入人体。人体需要氧气进行体内的化学反应，而且每一个微小的细胞内都会发生化学反应。氧气可以将高热量物质葡萄糖分解并释放出生命进程所需的能量，而由于人体无法储存氧气，必须不停地从空气中获取新的氧气供给。



皮肤下最上层的肌肉被称为表层肌肉，其下方先是中间层肌肉，然后是深层肌肉，其中深层肌肉邻近骨头。

吸入的氧气到了哪里？

氧气通过鼻子后顺着喉咙进入气管，然后沿着支气管进入胸膛中的两个肺叶——以上这些人体部位便构成人体的呼吸系统。呼吸有时被称为呼吸作用。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

呼出的气体是什么？

呼出的气体中，多数为二氧化碳，少数为氧气。吸入的空气中有 21% 为氧气，而呼出的气体中仅有 16% 为氧气。然而，吸入的空气中几乎没有二氧化碳，但呼出的空气中二氧化碳所占的比例比氧气还要多 4%。二氧化碳是分解葡萄糖产生能量的过程中产生的一种废弃物，如果二氧化碳在人体内堆积，会产生毒性，因而，血液会收集二氧化碳，并通过肺泡呼出体外。

人为什么能发声？

当你谈论、唱歌、哼唱和尖叫时，这些声音是由喉内的声带发出的，而喉位于气管的顶部。当空气穿过气管时，会通过声带之间的狭窄缝隙，使声带振动发出声音。用力呼气会使声音更大，拉长声带则会使声音更为高亢。

人体如何排泄废弃物？

人体排泄废弃物的方式主要有 3 种：呼吸、排便和排尿。呼吸会排出人体内的二氧化碳，排便可以排泄小肠内未经消化或剩余的食物和水分，排尿则可以排出一定量的含有从血液中渗出的尿素和其他废弃物的液体。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

人体每天会生成多少尿液?

人体平均每 24 小时会生成大约 1500 毫升尿液。尿液在膀胱内聚积，待到大约有 300 毫升时，人就会有尿意，然后尿液会沿着尿道排出体外。人体产生尿液的多少有很大的差异，这取决于饮水量的多少以及水分是以汗挥发还是以尿液排出。

血液是人体内流动的唯一液体吗?

不是，淋巴液也流经全身。淋巴液会运送新陈代谢的废弃物和白细胞，其中白细胞可以吞噬细菌等有害物质。不过淋巴液和血液不同，它只能单向流动。淋巴液最初只是细胞和组织周围或间隙里的液体，它们聚集在名叫微淋巴管的细小管道中，这些微淋巴管共同构成了主淋巴管。最大的淋巴管会在心脏附近将淋巴液全部送入主淋巴管中。人体内有 1 ~ 2 升淋巴液。

什么是免疫系统?

免疫系统即人体的自我防御系统，它可以攻击入侵的细菌从而起到预防疾病的作用。很多白细胞都参与对病菌的抵抗，如巨噬细胞是巨大的白细胞，它可以吞噬细菌。淋巴细胞可以生成名叫抗体的物质，而抗体可以粘到细菌上并使之丧失致病的能力。白细胞在淋巴结内的数目尤其巨大。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

眼睛是如何工作的?

眼睛可以将它看到的光线的亮度和颜色转变为电子神经信号代码并传送至大脑。光线会穿过眼球前方圆盖形的透明角膜，然后通过瞳孔——瞳孔位于眼球前部含色素的环形薄膜即虹膜中间。虹膜在强光照射下会使瞳孔变小，从而防止过多的光线进入眼睛并损伤眼睛内部。

眼睛内什么的数目能达到 1.25 亿?

被称为杆状细胞和圆锥细胞的微小感光细胞。当光线照射到这些感光细胞上时，会产生神经信号。1.2 亿个杆状细胞在昏暗的光线下也能看清楚，只是无法辨别颜色，而 600 万个圆锥细胞只能在较亮的光线下工作，而且能分清颜色并看清细节。所有这些感光细胞都位于曲面上，而这个曲面只有拇指尖大，比书页还薄，它被称为视网膜。视网膜位于眼球的内侧。

我们为什么听不到所有的声音?

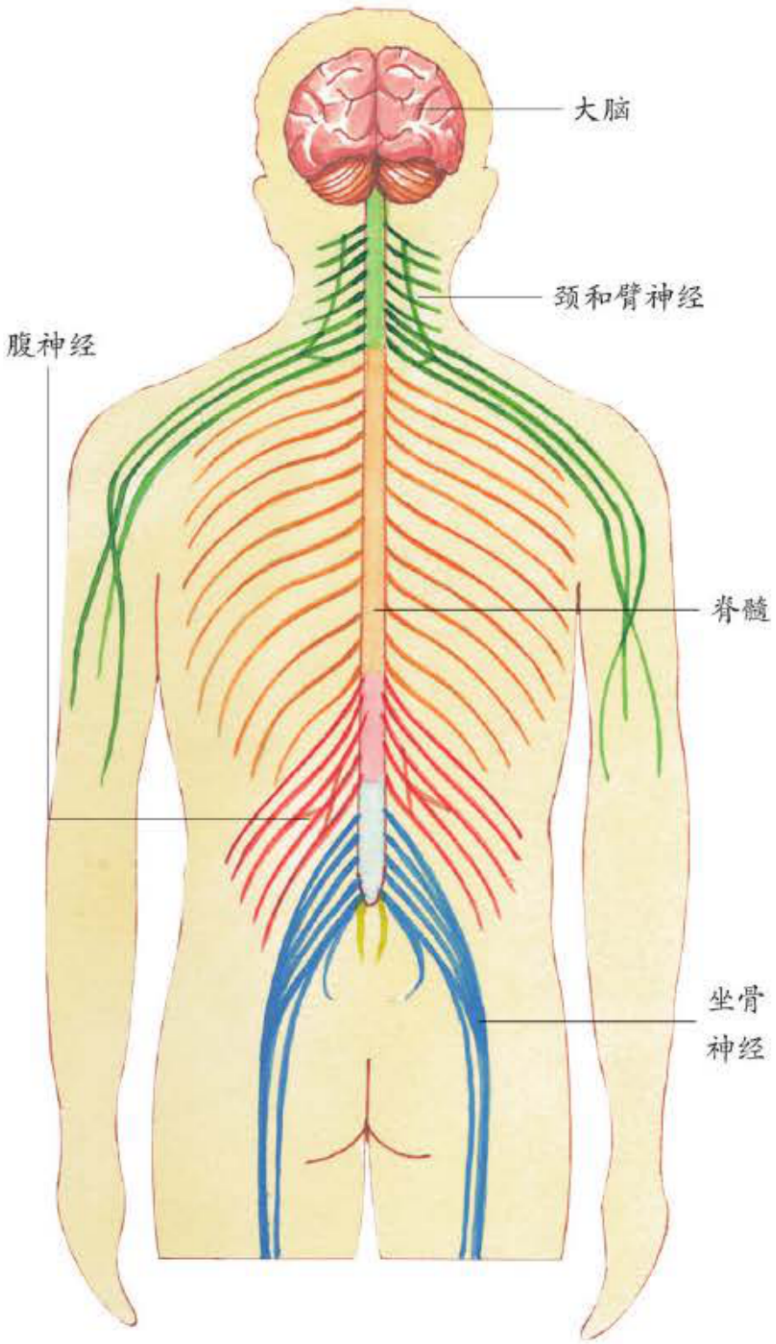
对于我们的耳朵而言，有些声音因过高或过低而无法听到。然而某些动物，例如狗和马却能听到这些声音。空气中的声波会沿着管状耳道传播，敲击鼓膜并使之振动，产生的振动再沿着三

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

块细小的骨头即听小骨传播到耳朵深处耳蜗内的液体中从而产生神经信号并发送到大脑。

记忆为什么能被存储?

大脑内其实也没有特定的“记忆中枢”，但是很多部位可以合作存储记忆。一个名叫海马状突起的弯曲部位在将短期记忆（例如我们只需记住几秒的电话号码）转变为长期记忆（几个星期或数月后仍不会忘的记忆）中发挥着重要作用。



神经系统可以控制并协调全身的化学反应和活动。它的主要构成部位为大脑和主神经即脊髓——被称为神经中枢，以及从中枢神经上分支而来并遍布全身的数百个神经，后者被称为末梢神经系统。

大脑如何连接人体?

通过脊髓。脊髓是人体的主神经，从大脑底部向下延伸并进入脊椎骨。脊椎上又分出 31 对神经，这 31 对神经再向两侧延伸

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

连接到人体内部。从大脑本身也分出 12 对神经，它们主要连接到眼睛和耳朵等器官上。这些神经被称为脑神经，有些脑神经会延伸到胸腔。

思考是如何发生的?

思考之所以发生是神经信号在大脑内很多不同的部位之间传递的结果，而大脑内实际上并没有专用于思考的部位。大脑皮层尤为重要，它是很大的突出部位（被称为脑半球）褶皱的灰色外层。在脑半球下方是大脑的下半部分，这个部分与潜意识或意识没有太大关系，更多地与“自动进程”（例如控制心跳和呼吸）有关。大脑后方体积更小、位置更低的褶皱部位为小脑。小脑组织传递到肌肉的神经信号，从而确保所有的人体动作都流畅而协调。

为什么超声波能检查身体?

在过去的几年中，可以产生三维立体图像的超声波仪器被开发出来。在这些仪器中，通过在病人体表移动探头，或者转动插入的探头，可以得到一些二维的图像。然后，通过专门的电脑软件，二维的扫描再被合成为三维图像。

三维图像能够使我们对被检查的器官进行更好的观察，而且最好可以被用于以下检查。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

恶性与良性肿瘤的早期检查。

前列腺肿瘤的早期检查。

检查结肠与直肠肿块。

为可能的活组织检查检测乳房病损。

观察胎儿发育情况，尤其是面部及四肢的畸形发育。

观察各个器官内部或者胎儿的血液流动情况。

多普勒超声波基于多普勒效应。当反射超声波的物体移动的时候，回声的频率会发生变化；当向靠近探头的方向移动的时候，声波的频率会升高，反之则降低。频率变化的程度决定于物体移动的速度。多普勒超声波对回声频率的改变进行测量，从而可以计算出物体移动的速度。多普勒超声波多用于测量心脏和主要血管中血液流动的速度。

超声波在很多情况下都可以发挥作用，包括产科学与妇科学、心脏病学和癌症的检测。超声波的主要优势在于可以避免使用射线而检查某些部位。同时，超声波检查比 X 光检查和其他放射性照相技术所耗费的时间要少很多。

X 光机是如何使身体“透明”的？

X 光机是现代医学上非常有用的一个工具，它能让身体“透明”！ X 光技术让医生可以直接透过病人身体的组织来检查断骨、空腔以及吞下的异物。改良后的 X 光程序能够用来检查更为柔软的组织，例如肺、血管和肠。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

X 光与可见光基本是一回事，它们都是由光子来传播的电磁波。而二者的不同在于，各自光子的能级是不同的，也就是表现出来的波长是不同的。

当光子与另外一个原子撞击的时候，原子通过把一个电子升级的方式吸收光子的能量。为此，光子的能级需要与两个电子位置之间的能量差相匹配。如果不是这样的话，光子便不能在轨道之间移动电子。

构成我们身体组织的原子能够很好地吸收可见光的光子。光子的能级正好匹配电子所处位置的能量差。无线电波的能量不足以匹配大多数的原子，所以它们正好能够穿越我们的身体。而 X 光的光子也不能与我们身体中的原子相匹配，因为它们含有过剩的能量。

X 光的光子能够将原子中的一个电子撞击移位。光子中的一部分能量使电子与原子分离，剩下的能量使电子在空间中飞动。大一点儿的原子就是这样吸收 X 光光子的能量的。小一些的原子因为其电子所处的轨道间的能量差较低，极少可能吸收 X 光的光子。

我们身体中柔软些的组织是由小些的原子构成的，所以它们不能有效地阻隔高能量的 X 光光子。构成骨骼的原子相对大些，所以它们能更好地阻隔 X 光的光子。

X 光机的核心是一对电极阴极与阳极，它们位于一个玻璃真空管中。阴极是一条加热的灯丝，就像旧的荧光灯中的一样。机器通过灯丝输送电流并把灯丝加热，热量把灯丝表面的电子溅射出去。阳极则是一个钨制的轮盘，把电子从管中吸了过来。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

阳极与阴极之间的电压差是非常悬殊的，所以电子穿越真空管飞行的力量也很大。当加速的电子与钨原子碰撞时，原子低能量级轨道上的电子会被移位。而处于高能量级轨道上的电子会迅速移到低能量级轨道上，在这个过程中释放出多余的能量会形成一个光子。因为轨道间的能量差别很大，所以形成的这个光子含有的能量很高。这个光子就是 X 光光子。

即使电子不撞击原子，它也能够产生光子。原子核能够吸引高速电子使之改变原先的轨道。就好像彗星缠绕太阳一样，电子高速经过原子的时候，它会减速并且改变方向。这个制动的过程让电子丧失一些能量，释放出的能量便形成了一个 X 光光子。

X 光产生过程中猛烈的撞击使 X 光机内部产生很多的热量。阳极旁边有一个转动的发动机用来防止其熔化。这样，电子束就不会总集中在一个固定的区域。真空玻璃管周围的冷却油也可以吸收热量。

厚厚的铅制遮蔽物包围在整个机器的周围。这层遮蔽物防止 X 光从机器的各个方向发射出去，使能量只能够从一个小小的窗口透出去。X 光通过一系列的过滤措施，然后才投射到病人身上。

病人另一侧的照相机将拍摄下穿越病人身体的 X 光的图像。X 光照相机与普通照相机的成像原理是一致的，不同之处在于 X 光发射出的并不是可见光，而是化学反应。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

第五章 生活万象

为什么热水瓶能保温？

热水瓶能够保温主要应归功于热水瓶瓶胆的构造特征。通过仔细观察，我们发现，热水瓶瓶胆由两层薄薄的玻璃外壳组成，两层外壳之间是真空的，在瓶胆内侧还镀有一层薄薄的银。热水瓶瓶胆还有一个比它“身体”部分细得多的可以塞上软木塞的瓶口。正是这样的构造使热水瓶成了“心肠热，外表冷”的保温瓶。热水瓶中被灌入开水以后，由于热水瓶的结构，水的热量不能以通常方式进行传递。一是切断了热的对流。由于瓶颈较细，又被软木塞紧紧地塞住，因此热对流的唯一通道被切断。二是阻塞了热传导。与金属物品相比，空气的导热性能虽然比较差，但瓶胆中外面的热的热量仍然会通过玻璃外壳传递到瓶外的空气中去。可是，由于瓶胆有两层玻璃外壳，中间又被抽成真空，热传导的媒介物——空气变得非常稀薄，热传导的通道也被阻断。三是杜绝了热辐射。冬天，在太阳光下，正是太阳光的热辐射使我们感到比较暖和。由于热水瓶瓶胆被镀上了一层薄薄的银，银层的反射作用把辐射的热量挡在了瓶胆内部，这就使得热辐射的途

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

径也被断绝了。由于上述原因，热水瓶才具有良好的保温性能。

为什么汤冷了以后味道会变淡？

就冷的汤而言，问题不在于盐放的多少，而在于汤本身缺乏足够的热量，所以其他调味料不足以挥发出来让鼻子闻到气味。人对味道的感知不仅来自味觉，也来自嗅觉。鼻子能够闻出大部分调料的味道，因而如果从汤中升腾上来的蒸汽越多，也就是说从调味料中挥发出来的气态物质越多，感知到的味道浓度也就越高。冷的汤可能因此闻起来十分的平淡无味。

但是咸味是由舌头上的味觉感受器单独感知的。事实上，咸味是少数几种只能尝到不能闻到的味道之一。温度的变化对咸味感知浓度的高低根本没有影响。温度本身并非一个味觉刺激因素，味觉也不是单单由化学物质引起的。温度和细节上的原因也会影响到感受器的工作。举个例子，冰咖啡和热咖啡的味道和口感就大不一样。调料的挥发性也是一个影响因素，但是大部分的味觉，包括对食物温度和质地的感知是发生在舌头上的。

为什么用微波炉煮食物时不能用金属器皿？

用金属烹调器皿盛放的食物，是绝对不可以直接放入微波炉进行烹调的。

一方面由于微波难以穿透金属，辐射到空气里的微波如果在

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

传输途中遇到钢铁等金属就会如光束射到镜面一样发生反射，金属器皿内的食物就不能吸收微波，也不能被加热。

另一方面，微波不能穿透金属器皿，就只能在炉膛内反射，容易形成微波能量的高频短路，甚至会让发射微波的磁控管阳极产生高温，烧得发红，甚至损坏。

微波炉中使用的器皿应该用可以被微波穿透的材料制作，如玻璃、塑料、陶瓷等非金属。其实只要是对微波反射小、可以让微波穿透、耐热性能好、在高温下不会释放出有毒物质的，都能用于微波炉。由微晶玻璃制成的盛物器皿是最理想的，因为微晶玻璃的晶粒比陶瓷还细，对于微波的吸收少，而且又十分耐热。如果加热时间短，用纸质盛器也可以。

为什么用不粘锅煎煮食物时不会粘锅底？

不粘锅是在普通锅的内侧表面涂覆了一层特殊的高分子材料而制成的。很多高分子化合物的化学性质都比较稳定，一般具有耐酸耐火耐腐蚀等特性。涂覆在不粘锅上的高分子材料，是被人们誉为“塑料王”的碳氟树脂——聚四氟乙烯，也就是通常所说的“特氟隆”。

在聚四氟乙烯中，没有一般高分子材料都含有的氢元素，而只含有氟和碳两种元素，而且氟原子和碳原子之间相互结合得很紧，因此它对外界的物质都“冷眼旁观”，即使放在硫酸、硝酸、盐酸、盐水、王水（一种腐蚀性很强的混合酸）、烧碱中煮沸，

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

它也不会变质，它的耐酸能力大大地超过了稳定性好的黄金。聚四氟乙烯的化学惰性特点，使其在原子能、航天、电子、电气、化工、机械、仪器、仪表、纺织、食品等各方面大显身手。在这里，将它涂在锅上制成不粘锅，只不过是小事一桩。

另外，用不粘锅炒菜时，不要用铁铲子，以防破坏不粘涂层。

醋泡过的鸡蛋为什么会变大？



冷水泡过的熟鸡蛋

因为在醋里浸泡过的鸡蛋不再和先前放在那里的鸡蛋一样了。当把鸡蛋放到醋里后，首先发生的变化是蛋壳表面起泡。在72小时后蛋壳会消失，而它的一部分可能会漂浮在醋上。但因为鸡蛋的内层薄膜没有被醋溶解掉，所以鸡蛋还能保持完整。

蛋壳是由碳酸钙构成的，当它和醋酸发生反应时，就会产生二氧化碳气体，也就是在鸡蛋表面看到的那些气泡。而裹着鸡蛋的那层膜并没有在醋中溶解，反而会变得更加有弹性。

鸡蛋的尺寸也变大了。这是由于渗透作用——醋中的水分通过外层的细胞膜进入鸡蛋内。这种运动的发生是因为水在鸡蛋内

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

部比在醋中能溶解更多的物质，而水总是通过膜朝能溶解更多物质的方向运动。这就是为什么鸡蛋会变得更大的因素。

如果在实验之前把鸡蛋煮熟了也没关系。一个煮熟的鸡蛋将看起来更精致且有弹性，而一个没有煮过的鸡蛋看起来则是黏糊糊的，就像一个装了水的气球。

为什么刚煮熟的鸡蛋在冷水中浸泡后比较容易剥壳？

除了少数几种物质以外，自然界中的物体都具有热胀冷缩的特性。但是不同的物质热胀冷缩的程度是不同的，甚至有的差异很大。鸡蛋也一样，具有热胀冷缩的特性。当温度剧烈变化时，蛋壳和蛋白之间的热胀冷缩的步调是很不一致的。在高温烧煮时，蛋壳受热快，蛋白传热慢，因此蛋壳膨胀的程度相对大一些。一旦浸入冷水时，蛋壳因为突然急剧受冷而收缩，可是蛋白还处在原来的温度而没有来得及收缩，于是，蛋壳就将一部分蛋白挤进蛋的空头处。当蛋白因温度降低而收缩时，体积的缩小使得蛋白脱离了与蛋壳的粘连，从而使蛋壳很容易被剥掉。

心急吃不了热豆腐，同样的道理，心急也剥不了烫鸡蛋。所以，我们在平时要注意耐心地揣摩事物的特点，找出解决问题的最佳突破口，一举成功，切忌心浮气躁。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

为什么鸡蛋经水洗后容易变坏？

我们都知道，鸡蛋的蛋壳圆滚滚的，十分漂亮，然而把鸡蛋放在放大镜下观察，就会发现鸡蛋的本来面目——蛋壳上满是小洞洞。在刚生下来的鸡蛋的表面，有一层胶状物质，能够堵住鸡蛋壳上的这些小洞洞。可是这层胶状物能够溶于水，所以当你用水洗去鸡蛋上的污垢时，也一起洗掉了胶状物。这样一来，蛋壳上的洞洞就像打破了玻璃的窗子一样，细菌就会像“寒风”长驱直入，于是鸡蛋很快就坏了。

过去，养鸡的人家常常把刚生下来的鸡蛋放在石灰水里浸泡一会，这样鸡蛋就不容易坏了。这样做有两个原因：第一，石灰水本身能杀菌；第二，鸡蛋也在不断“呼吸”，通过洞洞排出二氧化碳，这些二氧化碳一遇上石灰水，会立即生成白色的碳酸钙沉淀，堵住小洞洞，这样一来细菌就无法侵入蛋壳里，鸡蛋就不容易坏了。

为什么玉米能被爆成爆米花？

玉米之所以能爆成爆米花，是因为在它内部的水分和干燥的外层间取得了微妙的平衡。玉米外层的果皮细胞比较硬而且渗透性相对较差，内层的细胞柔软且含有一定的水分。当玉米粒受热时，内部的水分就转变成蒸汽。内部压力增大到一定程度时，较硬的外层就会爆开，露出里面的淀粉。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

其他食物的内部如果充满了柔软的淀粉，也可以像爆米花一样爆。比如土豆就是这样。如果烤土豆之前不在它相对结实的外皮上戳几个洞，它一样也会爆开来。

如果做爆米花之前把玉米粒外层的种皮去掉，水蒸气就会很快地散失掉，也就做不成爆米花了。如果玉米粒太干，就没有足够的水分爆开种皮；如果太湿，果皮又不足以保持住太多的水蒸气。园艺专家们建议，自家种植的用来做爆米花的玉米粒应当是在玉米穗轴上完全成熟的才好，这时里面的糖分都转化成了淀粉。收割之后可能还需要对玉米做进一步的干燥处理，玉米粒中理想的含水量应当是在 13.5% ~ 14%之间。而且为了保持水分的平衡，最好是将其储存在气密性容器当中。

火焰为什么总是向上蹿?

在古代，人们弄不明白为什么火焰总是向上蹿的科学道理，常常把它与鬼怪和迷信联系在一起。实际上，火焰向上蹿是由于空气的流动引起的。由于热空气的密度比冷空气小一些，因此热空气就会上升，这样一来使得周围的冷空气就流过来补充。随着空气的流动上升，火焰就被空气引向上方，火苗



美丽的烛光

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

就向上蹿。同理，在点燃一堆篝火时，由于大量热空气上升，四周冷空气迅速流过来补充，篝火熊熊燃烧、火苗上蹿的景象就产生了。

但是，为什么有时燃烧的火焰又会忽左忽右飘忽不定呢？这同样是空气的缘故，而不是像迷信人士所讲的那样与鬼怪有什么关联。一般情况下，当火焰四周没有风的时候，火焰是十分稳定的，这时候火苗上升的高度随着温度的升高而升高。但实际上，室外的气流由于受到各种因素的影响，总会出现一些不规则的流动，这些流动会干扰热空气上升的正常次序，从而使火焰在空气中变得不知道向哪个方向摆动才好，于是就出现了火焰摇摆不定的现象。

为什么脱衣服时会有火花产生？

你有没有这样的经历，在干燥的季节里，当你关了灯脱衣服睡觉时，会听到一阵轻微的“嚓嚓”的响声，还可能清楚地看到衣服表面的小火花在闪烁。如果有这种情况出现，那么你穿的一定是用腈纶之类的合成纤维制成的衣裤。合成纤维是一种良好的绝缘体，同时具有极小的吸湿性，穿上由它制成的衣裤运动，织物之间就会产生摩擦。这种摩擦使一种物体失去电子而带上正电荷，同时另一种物体得到电子而带上负电荷。产生的电荷很难在化纤衣服上流动，所谓的静电便由此产生了。当其积累到一定的程度时便会形成放电现象，即发出响声并产生电火花。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

为什么鱼、肉的汤遇冷会结成冻？

鱼、肉的汤遇冷结成冻不仅仅是因为温度低，其中还发生了一些化学变化。

让我们先通过显微镜观察一下鱼肉和猪肉吧！你会发现它们就像一捆捆甘蔗一样，是由蛋白质纤维束组成的。在纤维束与纤维束之间有如同绳子一般的结缔组织，它们把这些纤维束紧紧地连在一起。

结缔组织的主要成分是韧带质与生胶质，它们都是蛋白质。当人们用小火慢慢地炖鱼汤、肉汤时，韧带质发生的变化不大，而生胶质却与水发生了化学作用，被水解成了动物胶。

动物胶在较高的温度中能够溶解在水里，形成胶体溶液。但是，温度一低，即使还没到 0℃，它就凝结成冻状。动物胶具有极高的营养价值，如果炖得时间长一些，它还会继续与水反应，进一步水解变成氨基酸。氨基酸味道很鲜，这就是为什么鱼汤、肉汤炖的时间越长，味道越鲜的原因。

为什么茶和咖啡能提神？

当人们学习或者工作劳累的时候，常常泡上一杯茶或咖啡，喝完后，就会感觉头脑清醒，为什么茶和咖啡能提神醒脑呢？

原来，它们都含有咖啡因，咖啡因是一种生物碱，又名植物碱。这是一种白色针状的结晶，医学家通过药理实验发现咖啡因

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

对中枢神经系统有较大的刺激作用。人喝了咖啡或茶以后，首先是增强了大脑皮质的兴奋度，减弱睡意，消除疲乏感，改善思维，使精神大为振奋；其次是运动中枢和循环中枢兴奋，从而使人全身轻松、精神大振。此外，茶叶中还含有一种叫茶碱的物质，它和咖啡因能扩张冠状血管和末梢血管，并有利尿作用。

我们都知道，咖啡中含有咖啡因，但却很少知道茶叶中也含有咖啡因。事实上，茶叶不仅含有咖啡因，而且含量还很高。通常为 2% ~ 3%，甚至 5% 以上。所以，一杯浓茶所含的咖啡因就有 0.1 克左右。人的爱好各不相同，有人习惯于饮茶，有人喜欢喝咖啡，有人既喝咖啡也饮茶。一般说来，二者都能提神，增强人的兴奋感。

为什么最好蘸着盐水吃菠萝？

菠萝有一个好听的名字叫凤梨，它是一种多年生的草本植物，叶子呈剑状，密生，边缘常有利刺，是热带地区特别流行的水果。它原产于美洲的巴西，后来逐渐传到美洲中部和南部。那菠萝是什么时候传入我国的呢？我国大约是从 17 世纪开始引种栽培菠萝的。菠萝成熟之后，果肉是黄色的，汁水很多，富含营养，味道特别香甜可口。菠萝的果肉除了含有丰富的糖分和维生素 C 以外，还含有不少如苹果酸、柠檬酸等有机酸。菠萝成熟之后，果肉里的有机酸含量变少，糖分含量变多，香甜可口；但菠萝未成熟时，菠萝果肉里有机酸含量较多，糖分含量较少，味道较酸。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

大家也许有过这样的经历，当你吃过没有蘸盐水的菠萝果肉后，口腔和嘴角就有一种麻木刺痛的感觉，这是怎么回事呢？这是因为菠萝果肉里还含有一种“菠萝酶”，这种酶能够分解蛋白质，刺激我们口腔黏膜和嘴唇的幼嫩表皮。而食盐能抑制菠萝酶的活动，因此，为了抑制菠萝酶对我们口腔黏膜和嘴唇的刺激，当我们吃菠萝的时候，最好先蘸蘸盐水，并且蘸过盐水的菠萝味道会更加香甜。

为什么汽车轮胎上有各种凹凸不平的花纹？

汽车轮胎并不是光滑的，表面有许多凹凸不平的花纹。而且轮胎不同，花纹的形状、宽窄也有很大的区别。这是为什么呢？

原来，车辆轮胎表面的花纹，是用来增加车轮与地面间的摩擦力，防止车轮在路面上打滑的。

起初，轮胎花纹仅是直线型的棱花，非常简单。后来，随着车辆载重量的加大和行驶速度的日益提高以及路面的改进，轮胎花纹逐渐多样、复杂起来。现在，车轮花纹习惯上分为通用、高越野性和联合式 3 大类，几何形状大体有纵向直线、横向直线、斜线、块形和混合式等 5 种。通用花纹也叫公路花纹，是使用最早最普遍的一种，如常见的公共汽车轮胎上纵向直线型和锯齿型花纹。高越野性花纹专供车辆在荒野及松软土地上行驶。联合式花纹的轮胎既能在硬性和沙砾路面上行驶，也能驶于松软、泥泞或冰雪路面上。我国地形复杂、公路路面质量差别很大，联合式

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料

花纹显得更为合适。

为什么使用含磷洗衣粉会污染环境？

洗衣粉中的磷类化合物能够与水中的钙离子、镁离子结合，降低水的硬度，从而使洗涤去污的效果得到提高，可是洗涤后却产生了许多的含磷废水。磷是大多数植物生长的营养物质，磷增多会导致水中的植物——藻类迅速繁殖。藻类一多，就会大量消耗溶解在水里的氧气，使水质恶化，鱼类大量死亡。这样，水体就发生了富营养化。

众所周知，藻类生长所需的最重要的营养元素是磷和氮。那么，限制氮元素，是不是就能阻止水体富营养化的发生呢？答案是不能。因为藻类可以直接从空气中吸收它所需要的氮元素，并且藻类死亡后，微生物会分解它们的“尸体”，释放出氮，其他的藻类又可以重新利用。

通过实验，科学家们了解到，要想防止水体发生富营养化，只能通过限制水体中的磷元素。所以，限制使用含磷洗衣粉，就可以有效地控制水体发生富营养化的几率。

现在，我国每年有 45 万吨左右的磷酸盐排入江河湖海，使许多近海和湖泊都处于富营养化状态，例如从 1990 年到 1996 年七年间，渤海共发生了几十次赤潮，海里鱼类几乎全部死亡。

有些国家在 20 世纪 80 年代就已出台了洗涤剂“禁磷”的法规，日本、瑞典、加拿大等国均已实现了洗涤剂无磷化。在我国，太湖、杭州等地在 1998 年也开始“禁磷”，从而拉开了“绿色洗衣”革命的序幕。

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料



五千个哪里，七千个怎样，十万个为什么。

——［英］卢·吉卜林（诺贝尔文学奖获得者）

SHIWAN GE WEISHENME

上架建议：学生阅读 / 文学名著

ISBN 978-7-5511-4724-8

9 787551 147248 01>

定价：21.00元

责任编辑：董　舸　　美术编辑：胡彤亮

责任校对：齐　欣　　封面设计：青蓝工作室

关注微信公众号“教辅资料站”获取更多学习资料