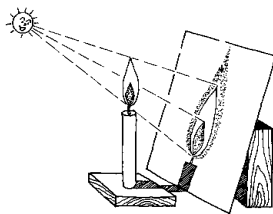


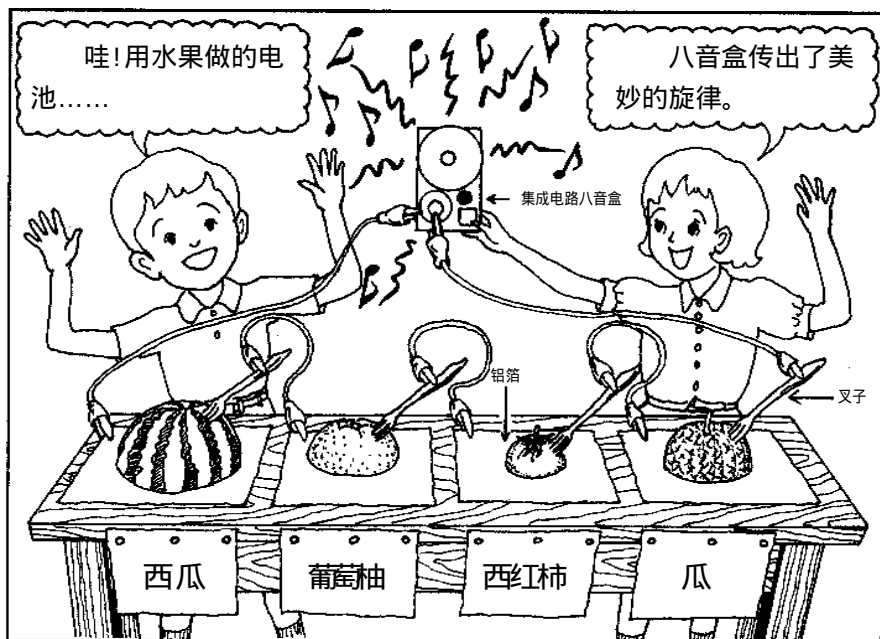


理科学学习漫画

趣味图解化学实验



监修〔日〕滩中·高等学校原校长 吉田泰山 编著〔日〕福嶋 叶子 翻译 吴文英



绘画 番场瑠美子 编辑 杉本悟 中川 青木唯

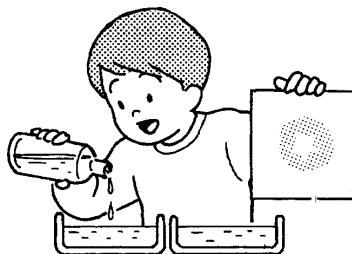
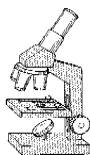
原版 = 东阳出版株式会社 华夏出版社出版发行

游戏向导



许多同学认为理科实验是实验室里的事,把自己的学习空间也就是思考空间局限在了学校内和书本上,结果学习成了纯粹的“纸上谈兵”,没有一点趣味,大家都成了“理论家”。

趣味盎然的理科实验,因受场地、器具、材料、药品、安全性等因素的限制,大部分同学只能走走过场,既没有享受到动手的乐趣,也对学习帮助不大。



其实我们身边的许多事物都可以成为引起我们思考的导火索,给我们的学习增添很多乐趣。大科学家们的学习、进步和成长都是与实验紧密联系着的,同学们千万不要失去动手的乐趣哟!



这本书给大家提供了一个利用身边的工具和材料进行化学实验的参考,轻轻松松好像游戏一样生动有趣,在安全性上也比较可靠。除了化学,希望也能启发你在其它学科的实验中大显身手,享受理科实验的乐趣。



序 言



监修

滩中·高等学校原校长

吉田泰三

提起化学实验，大部分人可能认为只有在学校的化学实验室才能做。过去我也是这么认为的，读完这本书，让我惊奇地发现有许多家用器皿也可以用来简便地完成

各种各样的化学实验。

不要停留在口头上，让我们开始做做看。一做实验，如果你对实验的意外结果感兴趣的话，你已经成为化学家的坯子了。再进一步，如果你怀疑实验的结果为什么会变成这样的话，请好好读一读这本书的解说。如果还是不能弄清楚其中的奥秘的话，可以问一问老师、高年级同学，或者，从一些更详细的书籍中寻找答案。

对于靠技术立国的日本来说，应该关注现在的年轻人不喜欢理科这一事实。造成这一事态的原因是各种各样的，但我觉得理科科学起来开头比较难是其中的重要原因。针对这一点，本书插图较多，写法上采用了漫画的形式，比普通的实验书籍有趣而易懂。

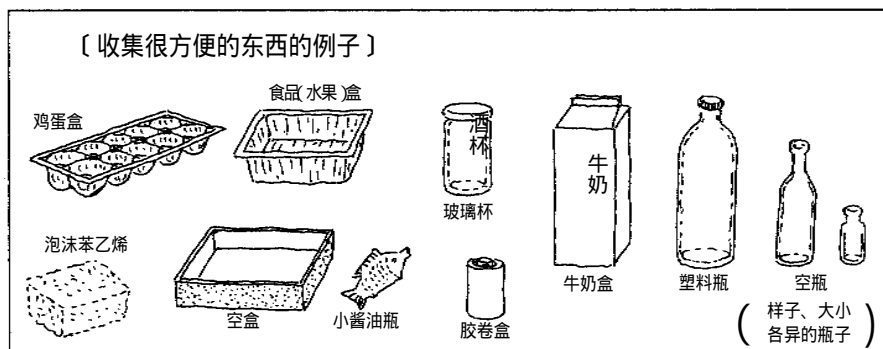
本书是化学的开门钥匙，可以有效地培养初学者的兴趣，我诚恳地向初中或小学高年级的同学推荐这本书。

吉田泰三

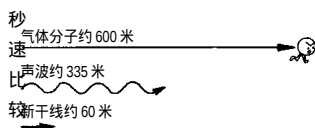
本书使用说明

本书里的实验全部是利用家里现有的器具或者是非常容易买到的药品来完成的。但是,由于也有剧烈的药品,请仔细阅读“ 注意事项 ”, 小心谨慎地使用这类药品, 不要让孩子们单独来做这类实验, 必须有大人指导陪同。

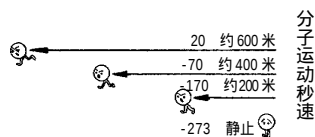
还有,平时要注意用心收集实验工具或材料,只要是在实验中有可能用得着的东西,就不要随便扔掉。



实验里用得着的东西还有许许多多,大家动动脑筋多收集一些,尽情享受化学实验的乐趣吧!



目录



第一编 科学基础实验

第1章 扩散实验

【科学知识】什么是气体扩散？	10
“ 气味 ” 快速扩散的原因	11
【科学知识】什么是液体扩散？	12
“ 布朗运动 ” 的发现	12
“ 液体扩散 ” 小游戏	13
【参考知识】砂糖溶于水的原理是什么？	13
【科学知识】什么是液体渗透？	14
用蔬菜、鸡蛋来观察渗透现象	15
【参考知识】给花草施肥打药的方法	21
凝固和融化实验	22
【基本知识】可逆变化和不可逆变化	24
用火柴把铁点燃	26
【科学知识】物质燃烧的原理	28
铁燃烧后的灰烬	29
用铁粉来制作烟花	30
用铁粉制作线香烟花	31
【科学知识】可怕的粉尘爆炸	31
物质燃烧后灰烬的重量	32
【科学知识】纸燃烧后变轻的原理	34
【科学知识】铁燃烧变重的原理	35
用铁粉来制作快速发热的“ 保温袋 ”	36
【科学知识】“ 快速发热保温袋 ” 的发热原理	37
【参考知识】“ 黑锈 ” 与“ 红锈 ” 的区别	37
烛光故事——燃烧的原理	38
【参考知识】燃烧的秘密	39
【参考知识】火焰里食盐发出黄色光的原理	43

第2章 燃烧实验

第3章 铁与水

第4章 电解实验

【参考知识】从原子世界来看蜡烛燃烧的现象 ·	45
爱迪生发明电灯的故事 ·	47
用火焰的颜色来分析原子的组成 ·	52
【知识】原子发光原理 ·	52
【资料】各种原子焰色反应的颜色 ·	57
铁的性质 ·	58
钢受热变软（退火）·	60
钢的“淬火”和“回火”·	62
软铁、钢和磁铁的性质 ·	63
【科学知识】永久磁铁原理——“分子磁铁说”·	63
水的性质 ·	64
软水和硬水 ·	65
电解实验 ·	66
【参考知识1】给食盐做体检 ·	68
【参考知识2】给水分子也做一次体检 ·	69
【参考知识3】食盐水的电解原理 ·	70
制作电池的有趣实验 ·	74
【参考知识1】铝原子和碳原子的身体检查 ·	76
【参考知识2】电流从铝和碳中产生的原理 ·	76
【参考知识】双氧水使电池变得经久耐用的原理 ·	79
【软炭的制作方法】·	82
【电池的制作方法】·	82
【基础知识】金属的电离化倾向 ·	86
伏特电池的结构 ·	87

第二编 气体实验

第1章 二氧化碳

二氧化碳的形态转换 ·	92
【科学知识】干冰是什么东西？·	93
比较二氧化碳和空气的重量 ·	96
【科学知识】气体的重量 ·	97
用二氧化碳熄灭火柴、蜡烛的火 ·	98
二氧化碳易溶于水 ·	100
二氧化碳把石灰水变成白色的浊水 ·	102

	7
	钟乳岩洞的故事 · 104
	二氧化碳溶于水后有什么味道呢？ · 106
	碳酸饮料里面的气体 · 107
	制取二氧化碳 · 108
	碳酸钙里加酸 · 109
	碳酸氢钠里加酸 · 111
	加热碳酸氢钠 · 113
	蜡烛燃烧为什么会产生二氧化碳？ · 115
	人类也在制造二氧化碳 · 116
第2章 氧气实验	氧气使燃烧更充分 · 117
	制取氧气 · 118
	【参考知识】催化剂的作用 · 119
	分解双氧水 · 119
	分解氧气类漂白剂和洗涤剂 · 120
	氧气和二氧化碳的混合气体 · 122
第3章 氢气实验	收集制取氢气 · 123
	电解食盐水 · 123
	氢气燃烧 · 124
	【氢气燃烧时为什么会发出爆炸声？】 · 124
	利用铝箔和氢氧化钠的反应 · 125

第三编 颜色实验

第1章 颜色基础	颜色的隐形术 · 128
	【参考知识】色谱分离 · 129
	毛细现象 · 129
第2章 碘淀粉反应	寻找淀粉 · 130
	消除碘淀粉反应的蓝色 · 131
	【参考知识】碘淀粉反应 · 133
	氧化与还原 · 134
第3章 酸和碱	用紫圆白菜制作试剂 · 135
	酸和碱的力量 · 138
	酸能溶解金属，碱能溶解蛋白质 · 139

第4章 消除颜色

人体是酸性还是碱性？·	139
盐水电解实验·	140
用自动铅笔的笔芯把墨水擦掉·	143
用维生素C给碘酒脱色·	144

第四编 手工制作乐趣多

第1章 使用油脂

黄油蜡烛·	148
废油灯与废油蜡烛·	150
脂肪蜡烛·	154
制作粗灯芯·	155
用废油做肥皂·	156
制作面筋·	158
制作奶酪·	160
制作黄油·	161
这些稠糊糊的东西怎么爬起来了？·	162
【化学知识】溶解·	164
【科学知识】饱和溶液·	165
后记·	172

第2章 玩具制作

第一编

科学基础实验

用火柴一点燃，
拉开了的钢丝圈，就
像烟花一样地燃烧起
来了哟。

啊，好漂亮！！
但是，铁这么容
易就会燃烧起来？我
以前还不知道呀！



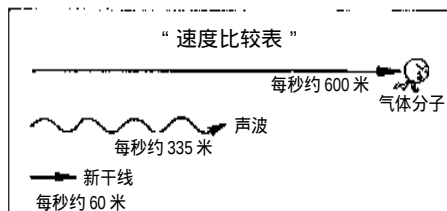
钢丝圈的燃烧

【科学知识】什么是气体扩散？

【在空中飞来飞去的气体分子】

在空中吸收了热能的气体分子以每秒约 600 米的速度，迅猛地飞来飞去。

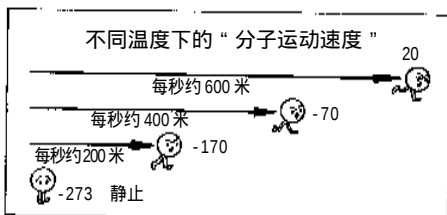
这个速度是音速的近 2 倍，是新干线的近 10 倍，真是超高速啊！



【温度和分子运动速度的关系】

无规则的分子的运动，叫分子运动。

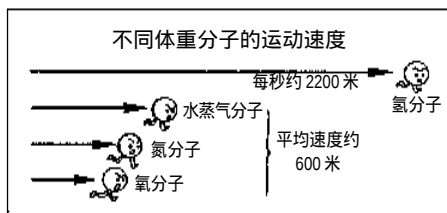
这样，分子吸收热能越多，即温度越高，分子运动就变得越剧烈。



【分子的重量和分子运动速度的关系】

而且，气体分子的体重越轻，运动速度越快；体重越重，速度越慢。

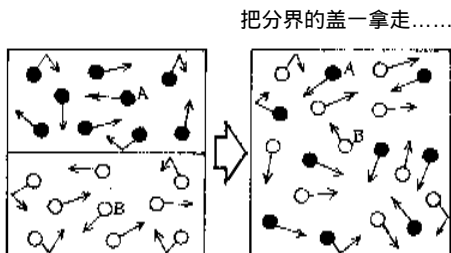
用难一点的话来说：分子运动速度的 2 次方与分子的体重（分子量）成反比。



【什么是气体扩散？】

如图所示，把两种气体混在一起，相互之间一边相撞，一边往对方的内部扩散，不久，两者混为一体。

这种现象称为“气体扩散”。



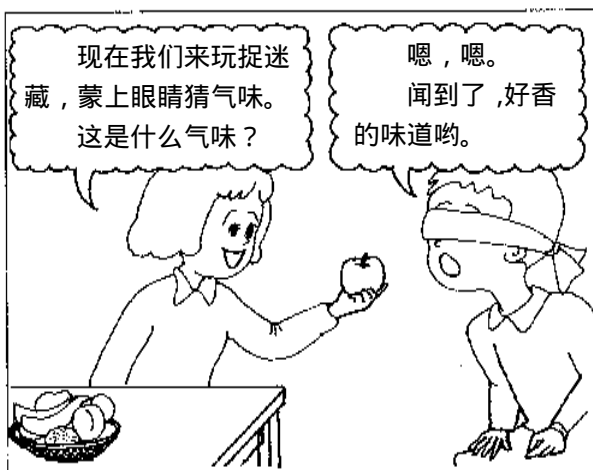
“ 气味 ” 快速扩散的原因

【实验】与 “ 气味 ” 捉迷藏

用毛巾等把对方的眼睛蒙住。

从事先准备好的苹果、香蕉、橙子、桃等当中拿出一个放到对方的鼻子前面，让他说出水果的名称。

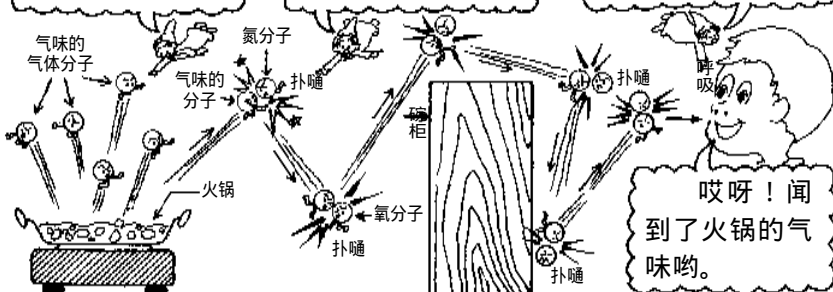
让我们来想想，为什么（水果）会有气味。



食品里组成气味的气体分子一个接一个地以惊人的速度在空气中飞跑着……

在那边与氮分子相撞，撞来撞去……在这边与氧分子相撞，撞来撞去，一个接一个地，不断地重复着……

马上，气味就弥漫了整个房间，随着呼吸与空气一道进入人的鼻孔，究竟是什么气味呢？人们立即就能辨别出来。

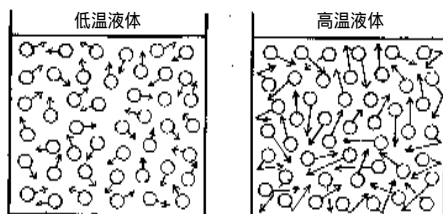


【科学知识】什么是液体扩散？

【液体中的“分子运动”】

液体的分子运动与气体分子运动相比要慢得多。分子运动是液体中的分子来回移动的动力。

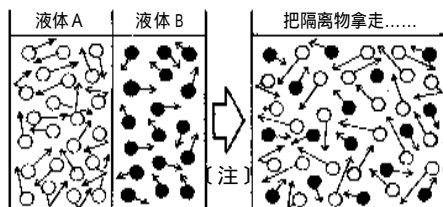
因此，一旦吸收热能也就是说温度变高，液体分子的移动速度就会加快。



【只要把两种液体混在一起就……】

因此，体重越重的分子运动的速度越慢。把两种液体混在一起，它们相互之间相撞，并向对方扩散，不久，就混合为一体。

这就叫液体扩散。



“布朗运动”的发现

距今 240 多年前……

英国有位叫布朗的植物学家，他用显微镜初次发现：

水面上浮着的花粉末就像足球比赛的足球一样，一会儿被踢到这儿，一会儿被踢到那儿。



后来的研究发现，带热能的水分子，由于热能的作用，不停地无

规则运动，被水分子的运动猛撞的花粉粉末也就来回地运动。

像这样，浮在气体里或液体上的非常小的细微颗粒，与气体或液体的分子相撞而来回移动的特殊运动，就按照发现这一现象的学者名字，取名叫“布朗运动。”

用显微镜看到的图



【注】若把两种重量不同的液体混在一起，首先重的液体开始下沉，重量轻的液体上浮。接着发生相互扩散，直到两种液体混为一体。但是若两者比重相差很大的话，重的液体下沉，不易产生扩散。

“液体扩散”小游戏

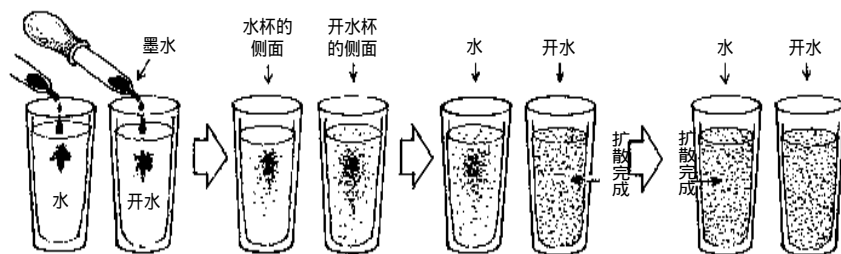
【备品】杯子2个、水、开水、墨水、玻璃吸管。

两个杯子里，一个加入自来水，另一个加入开水，用玻璃吸管滴入等量的墨水。

墨水巨大的分子被水、开水的分子运动猛推猛撞，并开始扩散。

首先，滴入开水杯里（由于分子运动剧烈）的墨水全部扩散与开水混为一体，并结束扩散。

滴入自来水杯里（由于分子运动不太活跃）的墨水扩散稍为缓慢，最终变为一体并结束扩散。



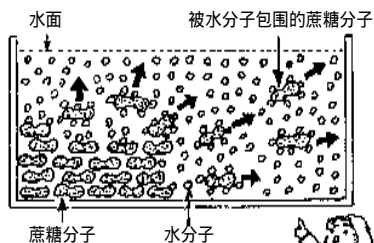
【参考知识】砂糖溶于水的原理是什么？

砂糖的主要成份是被称为蔗糖的大分子。从电的角度来讲它具有吸引水分子的性质。

在水里一加糖，由于分子之间的正极与负极互相吸引，砂糖的周围被水分子包围。

大的砂糖分子被众多的小水分子搬着分散开了。

也就是说，由于砂糖分子与水分子是非常好的朋友，所以砂糖非常容易溶于水。



想知道详细情况的人，查阅本社出版的《阿童木博士科学大探险》一书的180页。

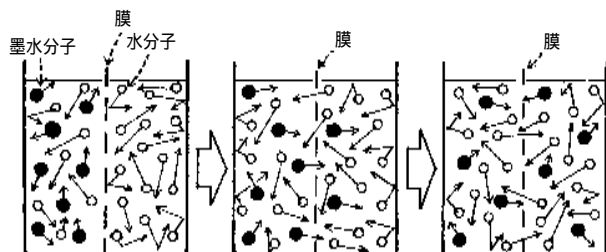
【科学知识】什么是液体渗透？

【所有的液体都能轻松穿过膜层进行扩散或渗透】

在装有水的容器的中间用一块布隔开,分为两半,在一边滴入几滴墨水;

墨水的分子从布的缝隙穿过,向另一半移动,同样,水分子也向墨水分子的方向移动。

不久两边的液体浓度就相等了。也就是说,水分子、墨水分子可以随便穿过膜层,自由地扩散。



像这样,浓度不同的液体穿过膜层,相互扩散……换句话说,膜层两边的液体向同等浓度转化的作用(过程)叫做渗透。

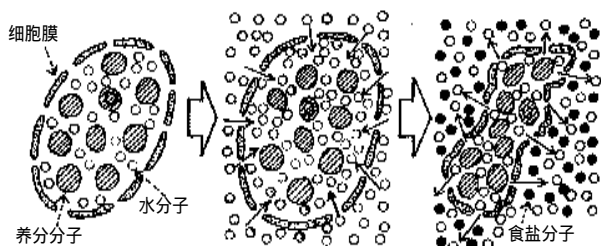


【水分子等细小分子可以穿过膜层进行扩散或渗透】

植物的细胞膜,由于缝隙细小,只有细小的水分子可以穿透,细胞内的大分子就没法穿透。

所以植物一沾上水,内部的浓度就会变淡,外面的水分子向内部扩散,细胞膨胀。

如果沾上浓盐水,盐水就会慢慢变淡,细胞内的水分子向外部扩散,植物就会枯萎。



像这样只有细小的分子才能穿透膜层进行扩散,而像细胞内的养分那样的大分子没法穿透膜层,不发生扩散,这就叫半渗透(单向渗透)。

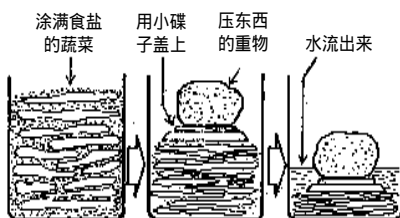


用蔬菜、鸡蛋来观察渗透现象

【实验 1】用蔬菜做实验

把涂满盐的蔬菜放入容器里面，不久，穿透蔬菜细胞膜的水就流出来了。

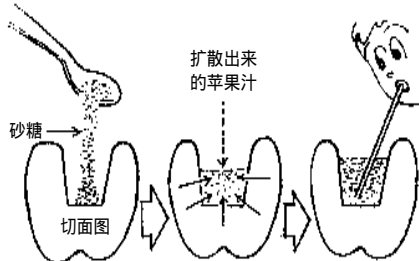
一般来说，渗透是浓度小的液体被扩散到浓度大的液体中。



【实验 2】用苹果做实验

拿一个去了核儿的苹果，在核儿的部位放入砂糖。

由于溶化了的砂糖比苹果汁的浓度高，所以果汁就往砂糖里扩散，这样就得到了非常甜的苹果汁。

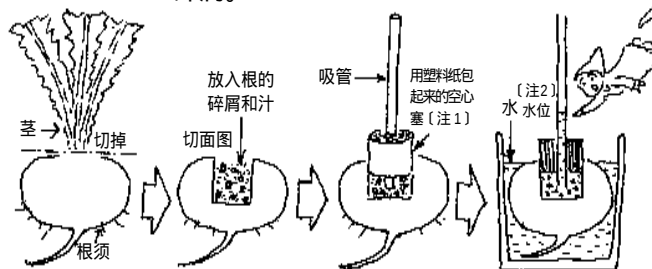


【实验 3】检验蔬菜根部的渗透作用

用芜菁、胡萝卜等根茎分明的蔬菜，把茎和叶都切除掉。在茎生长的部位挖一个圆口，在这圆口里塞入根的碎屑。

用塑料纸在吸管一端层层严包直到成为一个空心塞，并将其塞进圆口中。

把根浸入水中，根的口沿留在水面之上，几小时后吸管里的水位就上来了。

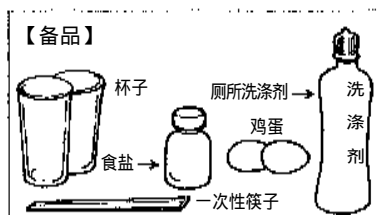


【注1】如果空心塞不紧，里面的水就会往外渗漏，吸管的水位不会上升。用塑料纸或胶带纸把周围缝隙处都包严实牢固了才好。

【注2】选用刚从菜地里拔出来的毛须都分明的块根蔬菜，其渗透力很强，吸管内的水位升得更高。

这个实验告诉我们，水位上升是渗透的作用，根外侧的水分被吸收了，同时，由于水的渗透压力，也有向茎的方向挤压的作用。

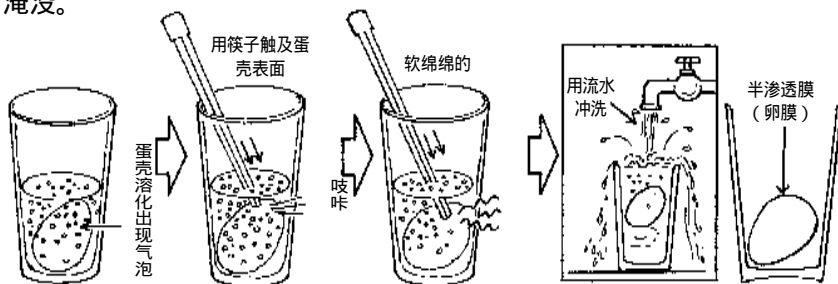
..... 继续来做“液体渗透”的实验



【注意】厕所洗涤剂里含有稀盐酸,请仔细阅读使用说明,千万不要让手和衣服沾上。若不小心万一沾上了,请立即用自来水冲洗干净。

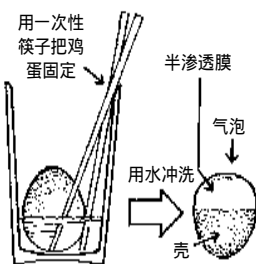
【实验4】用生鸡蛋来做半渗透膜

把鸡蛋放入杯子里,并往杯里倒入厕所洗涤剂,直至差不多把鸡蛋淹没。不久气泡就冒出来了,这是因为鸡蛋壳在开始溶化了。30~50分钟后,鸡蛋壳就溶化完了,用筷子敲一敲,整个鸡蛋变得柔软了。拧开水龙头,让自来水把厕所洗涤剂冲洗掉,然后把鸡蛋冲洗干净。柔软的鸡蛋表面就是卵膜,也就是“半渗透”膜层。



半个鸡蛋的半渗透膜的制作方法

把鸡蛋有气泡的一头朝下,用(一次性)筷子把鸡蛋固定。只要倒入厕所洗涤剂至鸡蛋一半的位置,半个鸡蛋的“半渗透膜”就可以做成了。



用食用醋制作“半渗透膜”

用食用醋来取代厕所洗涤剂也可以把鸡蛋壳溶化,做成“半渗透膜”。

鸡蛋壳完全溶化大约需20个小时,醋的温度越高溶化越快。

【实验5】把柔软的鸡蛋泡在水里

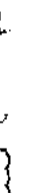
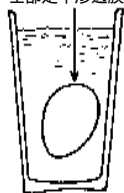
柔软
的鸡蛋放水
里泡一夜。

外面的水分子，往
鸡蛋里面渗透，想把鸡蛋
里的浓度变稀，所以鸡蛋
变得越来越大。

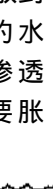
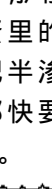
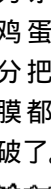
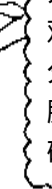
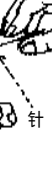
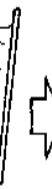
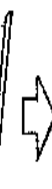
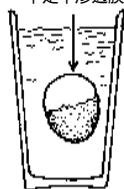
在鸡
蛋有气泡的
一头用针一
挑，水就喷出
来了。

哎呀，为
什么从鸡蛋
里冒出喷泉
来了？

全部是半渗透膜



一半是半渗透膜



这是因
为呀，扩散到
鸡蛋里的水分
把半渗透
膜都快要胀
破了。

【实验6】把柔软的鸡蛋泡在浓盐水里

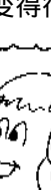
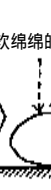
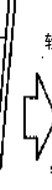
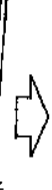
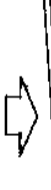
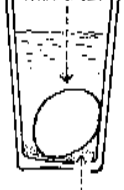
把
柔软鸡蛋泡在浓
盐水里。

鸡蛋里面的水分子
想把浓盐水变稀，向外面
扩散，一点一点地，鸡蛋
变得越来越小。

一天
以后，把鸡
蛋拿出来跟
原来大小一
样的鸡蛋比
看。

变小了
的柔软鸡蛋
只有水分少
了的部位，才
变得很硬。

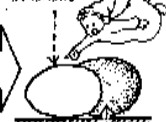
柔软的鸡蛋



溶解残留的食盐

箭头是水分子
扩散的方向

软绵绵的



以前跟这个鸡蛋一样大