

最近,一则新闻报道称:日本科学家通过一个实验,发现人体可以发出一种微弱的可见光,而且光的强度在一天内还会起伏波动,发光最弱的时候是上午10点,发光最强的时候是下午4点,之后逐渐变弱。这些发现显示,发光和我们的生物钟有关,最可能与我们的代谢节律在一天中的波动状况有关。面部发光比身体其他部位发出的光更多。这可能是因为面部比身体的其他部位日晒更多,它们接受了更多的阳光照射,肤色中的黑色素有荧光成分,这可能会增加光的“产量”。

难道人也能够跟夏夜萤火虫一样,发出闪烁的光芒吗?听起来有些不可思议。如果能够发光,为什么平时我们没有看到过呢?人体又是怎样发出光来的呢?

- 萤火虫发光和白炽灯灯泡发光有什么区别
- 究竟有几种方式能让一个物体发光
- 人体发光的可能性到底有多大



人体究竟能不能发光,是一直困扰科学家的难题(资料图片)

# 人的身体真的会发光吗

## 人体要想发光必须具备什么样的条件

要了解人体到底是否能发光,先要了解光究竟能在什么样的条件下产生。记者采访了南京师范大学物科院光学研究专家王鸣教授。

王鸣教授说,光是能量的一种传播方式,自身能够发光的物体就被叫做光源。这个道理在初中物理课本中就已经提到。

光的形成其实就是来自于电子的振动。我们知道,物质都是由原子组成的,而原子又是由原子核和电子组成,不同原子的电子数量有多有少。这些电子在原子核

六色的美丽景象。但在物理学家的眼里,这七种光只是代表不同波长、不同频率的光而已,而且还只是所有光谱中的一小部分。

王鸣说,不同颜色的光都有不同的频率和波长,比如我们人眼能看到的可见光的波长范围就是380-780nm(纳米),频率在384-769THz(太赫兹)之间。超出这个范围的光我们就看不到了,比如说红外线、紫外线等,红外线的波长因为比可见光的长,而紫外线的波长比可见光的短,所以我们都看不到。

物体的温度不同,热辐射能所产生的光的波长就不同,光的颜色就不一样。比如

肤发光特别强烈,在黑暗中,他的衬衣好像被火焰笼罩着似的。是否因为这个人通过劳动使得皮肤温度升高了,所以发出光来了呢?

而同样的,这次日本科学家的研究发现,人发光最弱的时候是上午10点,发光最强的时候是下午4点,之后逐渐变弱。是否意味着早上刚醒来,人还没有运动过,而下午正是一天工作忙碌的高潮阶段,所以发光就强烈了呢?

但王鸣解释,人体的温度就算升高,也不过只有1-2℃而已,而火光在呈现红色时物质的温度在800-1000℃左右,这时核外电子的速率在红色、橙色频率附近,所以核外电子跃迁时辐射出橙红色的光。而白炽灯其光色显得白亮时的灯丝温度在2500℃左右。人体平常温度也就在37-38℃,所以仅靠温度来发光还没那么容易。

那么是否还有别的方式,不用通过加温就使得物体发光呢?

## 物体不加温是不是也能发光呢

王鸣说,加热发光只是发光的一种形式。在自然界中,光源主要分为两种,一种是热光源,一种是冷光源,这两种光源都能产生光,但它们产生的方式各不相同。

热光就是从热辐射能所产生的光。也就是说通过加温来发光,当物体具有一定的温度就能够辐射一定的能量。这是因为当物质温度高于环境温度,其原子核外电子的速率就会升高,速率较高的核外电子就发生跃迁运动,向外辐射一定频率的电磁波。物质的温度越高,核外电子的速率就高,电子跃迁所辐射的频率就越高,于是我们就看到了热物质的发光。就好比一锅冷水,通过加温而沸腾,光就好比开锅时那些往外溢的沸水。

而冷光的产生条件就和热光不同了。在我们生活中,冷光源也有很多,最常见的就是我们生活中常用的日光灯,日光灯用手触摸所感觉到的温度是没有白炽灯高的,所以在触摸白炽灯时一定要小心,而日光灯直接用皮肤触摸也不用担心烫伤。

这是因为冷光在普通温度下也能发出来,冷光是物质通过原子的辐射跃迁所发出的光线。但在这里进行的辐射跃迁运动没有热光产

生时那么激烈。冷光是物质通过光、电或化学等其他能量来转换,将物质中原子从基态激发到高能态,再通过辐射跃迁,从而产生光来,而不是通过加热来产生光。

冷光与核外电子运转的速率无关,也就是电子运转的速度没有发生多少变化,只是振动的频率、振幅等发生了变化,所以发光时不会伴有强烈的发热,但也能发光。再拿一锅冷水比喻,这次不是通过加热,而是往水里扔一块大石头,石头扔进去后也会有水往外溢出,但水温却没有发生变化。这两种发光方式,热光源一般是多种频率共存的,所以热光源的发光效率很低。白炽灯仅有7-13%的电变成了可见的光,其余电变成了不可见的光和热。而冷光因为能量主要都用于发光了,没有多少热能,所以节约很多能源。

## 人体也含有荧光素吗

在大自然中,已经发现了很多生物体发光的现象,比如萤火虫、一些海洋生物,甚至一些细菌等,其中大部分光都是冷光。萤火虫使用的就是典型的冷光发光法。

萤火虫发光是因为,它体内一种称作虫萤光素酶的化学物质与氧气相互作用,从而产生光亮。萤火虫的发光细胞内有一种含磷的化学物质,称为荧光素,在荧光素的催化下氧化,伴随产生的能量便以光的形式释出。由于反应所产生的大部分能量都用来发光,只有2-10%的能量转为热能,所以当萤火虫停在我们的手上时,我们不会被萤火虫的光给烫到,所以萤火虫发出来的光为“冷光”。

那么,人体是否也能根据冷光发光法来发光呢?

根据日本科学家的研究发现,面部发光比身体其他部位发出的光更多。这可能是因为面部比身体的其他部位日晒更多,它们接受了更多的阳光照射,肤色中的黑色素有荧光成分,这可能会增加光的“产量”。

但是江苏省人民医院皮肤科的路丹主任告诉记者,人的黑色素中,根本没有荧光成分存在。不过含磷的化学物质倒是有的,人体很多化学成分都有磷酸根存在,但组成的物质不是荧光素。

## 可见光也不一定都能看到

这是否意味着所有人体产生光的条件都被排除了呢?就是说,人体根本就不可能发光呢?

王鸣说,也不尽然,现在科学已经发现了很多生物体发光的现象,虽然不是所有的生物都存在发光现象,但大部分生物应该是可以发光的,只是要看发的是可见光还是不可见光了。而且即使是可见光,也不一定用肉眼能够识别出来。这又是怎么回事呢?

王鸣解释道,有些光虽然波长、频率都属于可见光,但光的强度很微弱,就比如说,一束光线我们能够看得很清楚,但是当只有单个或只有几个光子的时候,虽然这些光子也属于可见光的波段,但是人眼还是捕捉不到的,就像本来是要用放大镜才能观察的微生物,现在仅仅用肉眼当然是看不到了。所以有些光需要用特殊的光电子倍增管和成像器件接受和检测才能捕捉到,通常不能够为肉眼所观察。

## 有关人体发光还有哪些版本

在采访过程中,记者无意中查到安徽医科大学早些年曾有课题小组研究过人体能否发光的资料。报道称,他们创立了对人体众多细胞的化学发光测定方法,并研究了这种发光现象的内在原因。根据大量实验结果证实:人的细胞能够发光,并可以被仪器所接收;人体细胞发光是细胞活性氧自由基在细胞中运动的结果,它体现了细胞的氧化功能和活性,因此人的细胞发光的强弱与人的健康状况有很大关系。

记者联系到安徽医科大学宣传办的人员证实此事,但他们从来没有听说过学校有人研究过人体发光的事情。而南师大生命科学学院的刘畅教授告诉记者,化学发光测定法并不是用来检查人体是否能够发光,而是他们在分子生物学试验中用到的一种方法,一般主要用于判断哪些基因能够被重新激活。而基因是否被激活没有相应的参照可以看见,所以科学家们就掺入了一种能发光的物质,这种物质就是从萤火虫或其他生物中得到的荧光素酶,通过将荧光素酶导入到动物或人体细胞内,

根据细胞发光的强弱来判断基因激活的程度,并不是说细胞本身就在发光,而且即使加入了这些荧光素酶,细胞发出的光也不能被肉眼所见,所以就必须要用到一种化学发光检测仪来观察。

此外,记者又看到一些报道说,人体能够发出一种“辉光”,这种辉光的颜色和形状会根据人的健康状况、生理和心理活动等发生变化。通常,青壮年的光晕比老人和婴儿明亮,身体健壮者比体弱者明亮,运动员比一般人明亮。同一个人各部位的亮度也不一样,手和脚的光晕亮度较大,胳膊、腿和躯干的亮度小一些。科学家还制造了一些辉光检测仪,通过对辉光的检测来分析人体的健康程度。

但“辉光”说是否成立呢?江苏省人民医院医务处的医生告诉记者,目前他们还没有听说过有“辉光检测仪”这样的仪器,也没有听说过检测人体的“辉光”来检查人体健康状况的说法,如果有的话肯定早就轰动了。南师大生命科学学院的刘畅教授也说,“辉光”学说他也有所耳闻,但这种说法一直不被主流科学所认可,也没有确凿的科学证据来证明。

## 人体发光的报道是否真实

而这篇日本科学家发现人体发光的报道,其真实性究竟如何,记者也联系到长年翻译科技报道的曹淑芬女士。曹淑芬告诉记者,这篇报道的原文刊登在美国一个叫生活科学网(Live Science)的网站上,还附有实验的图片。但这篇文章是否曾在权威的科学杂志发表,文章没有引述,也没有对实验的具体过程进行描述。

这么说来,我们人体是真的无法发光了吧?王鸣说,人体能否发出可见光他不知道,但人体能发出红外电磁波这是可以肯定的。现在很多地方都利用这点来观测人体,比如一些飞机场里。在电影里我们也经常看到一些杀手利用红外跟踪器来跟踪人。因为人体是有温度的,所以就会产生热辐射,伴随发出光来,只是不是可见的而已。

而关于人体究竟是否能发出可见光的问题,还需要科学家进一步去研究了。本版主笔 见习记者 戎丹妍



抓萤火虫的孩子心中大多有一个疑问,我们为什么不能像萤火虫一样发光(资料图片)

外是不停运动的,并且有着各自的轨道。打个比方,就和卫星绕地球运转一样。每个电子都占据一个自然轨道,但如果激发原子,就能将其电子移至更高的轨道。每当电子从更高的轨道返回正常轨道时,就会产生光子,这个过程也就是跃迁。在从高能返回正常能量的过程中,电子会散发具有特殊特征的光子,即一个能量包。光子的频率或颜色与电子返回的距离完全一致。

说白了,光就是物质中的电子从一个轨道跳到另一个轨道的过程中产生的一种能量。但是,是否只要有电子运动就能发光呢?如果仅此而已,那么人似乎也是满足条件的,因为人的身体里也有电子存在的。

不过王鸣教授又说,没有这么简单,要发出光来,还要满足很多条件,而且不同的光产生的条件也不同。在我们人眼能够识别的光线中,可以看到赤、橙、黄、绿、青、蓝、紫七种颜色,正是这七种颜色造就了大自然五颜

可见光中的红光,因为它的波段最长,频率最小,在一些物质发热发光时,红光是最先产生的,所以我们看到物体发光时最先看到的就是红色,比如白炽灯泡,如果是可调控亮度的那种,在亮度最小时,我们看到里面的钨丝是先变成红色,然后越来越亮,最后基本成为白光了。这是因为灯泡里的温度越来越高,激发了原子活动更频繁。

而红光是可见光,在可见光之前,还有其他很多波长更长的光线可能已经存在了。比如红外线,只是我们看不到而已。

那么,是否意味着只要加温,物体就会发出光来呢?那么人体是否也可以通过加温的方式加速电子运动,从而产生光来呢?

## 人体能通过加温来发光吗

英国科学家席利斯特里在他的著作《光学史》里,记载过一个患甲状腺病的人身上的汗腺就会发光。那个人在剧烈的体力劳动之后,皮