

⑭ 自然科学素质培养 (三)



**新世纪
接班人素质培养**

青少年出版社

新世纪接班人素质培养

(14)

自然科学素质培养(三)

青少年出版社

目 录

第一章 新物理科学

伦琴教授	(1)
柏克勒尔	(8)
居里夫人	(12)
卢瑟福	(18)
汤姆生	(24)

第二章 前进的科学

无线电通讯之父	(31)
世纪末的生物学	(42)
进化论的深远力量	(56)

第三章 新世纪的先声

新世纪的数学大道	(61)
新世纪的物理学	(69)

第四章 航天科学

“飞行者号”的冲击	(79)
现代航空大师	(85)
钱学森的伟绩	(95)

第五章 地球科学的革命

魏格纳的大陆漂移学说	(99)
李四光的杰出贡献	(115)

学科知识篇 第一章

(1)	地质学
(8)	地质学
(11)	地质学
(14)	地质学
(15)	地质学

学科知识篇 第二章

(16)	地质学
(17)	地质学
(18)	地质学

学科知识篇 第三章

(19)	地质学
(20)	地质学

学科知识篇 第四章

(21)	地质学
(22)	地质学
(23)	地质学

第一章 新物理科学

伦琴教授

话说 19 世纪末年,物理学的天空,猛然闪出了三道金色的闪电,照亮了正在世纪末的阴云下艰难跋涉的人们,人类的目光终于不再凝重。

这三道闪电就是:1895 伦琴发现的 X 射线;1896 年柏克勒尔发现的天然放射性;1897 年汤姆生发现的电子,正所谓一年一道闪电,道道辉煌灿烂。

以这著名的三大发现作为坚实的基础,人们又进一步研究发现了原子的可变性和大量化学同位素。

与此同时,人类认识也开始长驱直入到原子核内部。原子不可分的神话被毫不留情地打破,为现代电子技术这座摩天大楼夯下了厚重的基础。

这三大发现是科学技术从 19 世纪进入 20 世纪的隆隆礼炮,它庄严地宣告:科学技术新时代来到了。

而新物理学完全可以说是从 1895 年,德国的伦琴(1845~1923)教授发现 X 射线时开始的。

当然,在这之前,已经有无数的学者对气体中的放电投入了特别的关注,并进行了大量的实验,尤其是法拉第、普吕克

尔、盖斯勒、克鲁克斯和汤姆生爵士。

其实早在18世纪上半叶,德国的文克勒先生,就曾经用一架起电机,使在抽去了一部分空气的玻璃瓶里,因放电而产生了一种前所未见的光。令人遗憾的是,文克勒只是记录下了这种神秘的光,却没有能够深入持久地研究下去。

1836年,卓越的法拉第先生也饶有兴致地注意到了低压气体中的神秘的放电现象。他并且还企图来试验一下真空放电。然而,由于无法获得高真空,他的这一想法也只能流产。

接下来,历史的重任又落到了德国波恩大学的普吕克尔的肩上。

普吕克尔总是在思考着这样一个问题:当电在不同的大气压下,通过空气或者其他气体的时候,究竟会发生什么样的现象呢?

这个问题苦苦地折磨着他,无论醒里梦里,无论白日黑夜,普吕克尔决心搞清楚这个问题,不然,他会永无宁日的。

普吕克尔找到了优秀的玻璃工匠盖斯勒先生,因为要想找到问题的答案,得需要一个玻璃管,而且在管的两端封入装上输入电流用的金属体,并需要能把玻璃管内的压力减少到最低值的抽气泵。

盖斯勒先生没有辜负普吕克尔的殷殷厚望,1850年,成功地研制出稀薄气体放电用的玻璃管。普吕克尔真是激动万分,久久地握住盖斯勒的手不放,他打心眼里感激这位厚道的工匠。

利用这个玻璃管,普吕克尔实现了低压放电发光,再次捕捉到了那道神秘的电光,并把这种电光深深地铭刻在心。

科学的道路是没有尽头的。盖斯勒不无遗憾地发现,抽

空的玻璃管放电发光的亮度不同,是同玻璃管抽成真空的程度有关系的。

而普吕克尔也多么地希望有一台真正的抽气机,从而创造出一段绝对的真空啊!

两人不谋而合。这对科学上的真正的朋友,再度携起手来,向着未知的世界一路求索而去。

在科学史上,托里拆利曾经用水银代替水,形成了“托里拆利真空”,这对盖斯勒震动很大,他因此而设想,流水式抽气泵要是改用流汞,效果一定会更好一些的。

盖斯勒找来了有关抽气机和水银的大量资料,又经过无数次试验,最后决定利用水银比水重 13 倍的比重差,来提高流水式抽气泵的性能。

功夫不负有心人。无数次的失败之后,盖斯勒又无数次地站立起来,终于研制成功一种实用、简单而且可靠的水银泵,用这种泵几乎可以全部抽空玻璃管中的空气,人类制造真空的梦想终于成真。

用水银泵抽成真空的低压放电管,使普吕克尔先生完成了对低压放电现象的研究。后人为了纪念这位不同寻常的玻璃工人,就把低压放电管命名为“盖斯勒管”。

普吕克尔利用盖斯勒管进行了一系列的低压放电实验,他一次又一次地为盖斯勒管阴极管壁上所出现的美丽的绿色辉光而叹为观止。

1868 年,为科学事业贡献了毕生精力的普吕克尔先生,因劳累过度,心脏停止了跳动。死的时候,他的眼睛没有闭上,他没有完成他的事业。

为他送葬的他的学生约翰·希托夫看到此情此景,不禁泪

如泉涌,他决心沿着老师没有走完的道路,继续走下去。

而与此同时,一位英国物理学家,叫做威廉·克鲁克斯的,也成了普吕克尔的这一未竟事业的继承者。

当他们把一只装有铂电极的玻璃管,用抽气机逐渐地抽空的时候,他们发现,管内的放电在性质上,经历了许多次的变化,最后在玻璃管壁上或者管内的其他固体上产生了磷光效应。

1869年,希托夫经过反复的实验证明,置放在阴极与玻璃壁之间的障碍物,可以在玻璃壁上投射阴影。同时,从阴极发射出来的光线能够产生荧光,当它碰到玻璃管壁或者硫化锌等物质的时候,这种光就更强。

1876年,戈尔茨坦重复并证实了希托夫的实验结果,并且把这种从阴极发射出的能产生荧光的射线,正式命名为“阴极射线”。

克鲁克斯也提供了他所获得的证据,比如说,这些射线在磁场中发生偏转,这就说明它们是由阴极射出的荷电质点,因撞击而产生磷光。

人们还发现了阴极射线的一系列物理现象。

例如,1890年,舒斯特观察了阴极射线在磁场中的偏转度,测量了这些假想质点的电荷与其质量的比率。他还假定这些质点的大小与原子一样,推测出气体离子的电荷远比液体离子大得多。

阴极射线的发现,犹如晴空里一声响亮的唢呐,引出了诸如X射线、放射性和电子等一系列重大的发现。

在对阴极射线情有独钟的人群中,德国的物理学家威尔海姆·伦琴很快取得了不同凡响的收获,并把自己的名字永远

刻在了天地之间。

1845年3月27日,在德国鲁尔地区一个人杰地灵的小镇——莱尼斯,随着“哇”的一声啼哭,伦琴来到了人间。

伦琴是个聪明而又勤奋的孩子,在读书期间,他就以优异的成绩而深受好评。

从1888年起,他从国外学成回国后,担任了巴伐利亚州维尔茨堡大学物理研究所所长。正是在这个研究所期间,他独具慧眼,发现了具有极强穿透力的X射线,从而声名远播。

自从担任物理所所长之后,他就一直孜孜不倦地研究着阴极射线,无论遇到多大的挫折,他始终都没有放弃。

在研究过程中,伦琴发现,由于克鲁克斯管的高真空度,低压放电时没有荧光产生。

1894年,一位德国物理学家改进了克鲁克斯管,他把阴极射线碰到管壁放出荧光的地方,用一块薄薄的铝片替换了原来的玻璃,结果,奇迹发生了,从阴极射线管中发射出来的射线,穿透薄铝片,射到外边来了。

这位物理学家就是勒那德。勒那德还在阴极射线管的玻璃壁上打开一个薄铝窗口,出乎意料地把阴极射线引出了管外。

他接着又用一种荧光物质铂氰化钡涂在玻璃板上,从而创造出了能够探测阴极射线的荧光板。当阴极射线碰到荧光板时,荧光板就会在茫茫黑夜中发出令人头晕目眩的光亮。

伦琴不止一次地重复了勒那德的实验。

1895年11月8日晚,劳累了一天的伦琴刚刚躺上了床,正想美美地做个梦。突然,好像有一股神奇的清风吹入了伦琴的灵魂深处,他赶紧一骨碌跳下了床,又好似有一个无形的

神灵，牵引着他，他走到了他所熟悉的仪器旁，再次重复了勒那德的实验。

命中注定，一项石破天惊的科学奇迹产生了。伦琴欣喜地发现，这种阴极射线能够使一米以外的荧光屏上出现闪光。

为了防止荧光板受偶尔出现的管内闪光的影响，伦琴用一张包相纸的黑纸，把整个管子里三层外三层地裹得严严实实。

在子夜时分，伦琴打开阴极射线管的电源，当他把荧光板靠近阴极射线管上的铝片洞口的时候，顿时荧光板亮了，而距离稍微远一点，荧光板又不亮了。

伦琴还发现，前一段时间紧密封存的一张底片，尽管丝毫都没有暴露在光线下，但是因为他当时随手就把它放在放电管的附近，现在打开一看，底片已经变得灰黑，快要坏了。这说明管内发出某种能穿透底片封套的光线。

伦琴发现，一个涂有磷光质的屏幕放在这种放电管附近时，即发亮光；金属的厚片放在管与磷光屏中间时，即投射阴影；而比较轻的物质，如铝片或木片，平时不透光，在这种射线内投射的阴影却几乎看不见。

而它们所吸收的射线的数量大致和吸收体的厚度与密度成正比。同时，真空管内的气体越少，射线的穿透性就越高。

为了获得更加完美的实验结果，伦琴又把一个完整的梨形阴极射线管包裹好，然后打开开关，然后他便看到了非常奇特现象：尽管阴极射线管一点亮光也不露，但是放在远处的荧光板竟然调皮地亮了起来。

伦琴真是欣喜若狂，他顺手拿起闪闪发亮的荧光板，想吻它一下，突然，一个完整手骨的影子鬼使神差般地出现在荧光

板上。

伦琴顿时吓得不知所措,他不知这到底是在做梦,还是在做实验,他狠狠地在手上咬了一口,手被咬得生疼,他意识到自己不是在做梦,这一切都是真的。

伦琴赶紧开亮电灯,认真检查了一遍有关的仪器,又做起了这个实验。这时,天光已经微微发亮,在重重云层下,一轮美丽的红日,即将喷薄而出,给整个人类带来她无穷无尽的光和热和爱。

伦琴没有时间去想别的东西。他看到,那道奇妙的光线又被荧光板捕捉到了。他又有意识地把手放到阴极射线管和荧光板之间,一副完整的手骨影子又出现在荧光板上。

伦琴终于明白,这种射线原来具有极强的穿透力和相当的硬度,可以使肌肉内的骨骼在磷光片或照片上投下阴影。

这是,伦琴的夫人走了过来,给伦琴披上了一件大衣,然后轻声地劝伦琴该去休息了。伦琴却一把抓住了夫人的手,放在荧光板和阴极射线管之间,荧光板上又出现了夫人那完整的手骨影子。

这是事实,千真万确的事实。伦琴一下子抱住了夫人,在实验室里足足转了五个圈子,他太激动了,激动得不知如何是好,两行热泪止不住地流了下来……

次日,伦琴便开始思考这一新发现的事实,他想,这很显然不是阴极射线,阴极射线无法穿透玻璃,这种射线却具有巨大的能量,它能穿透玻璃,遮光的黑纸和人的手掌。

为了验证它还能穿透些什么样的物质,伦琴几乎把手边能够拿到的东西,如木片、橡胶皮、金属片等,都拿来做了实验。

他把这些东西一一放在射线管与荧光板之间,这种神奇的具有相当硬度的射线把它们全穿透了。伦琴又拿了一块铅板来,这种光线才停止了它前进的脚步。

然而,限于当时的条件,伦琴对这种射线所产生的原因及性质却知之甚少。但他在潜意识中意识到,这种射线对于人类来说,虽然是个未知的领域,但是有可能具有非常大的利用价值。

为了鼓舞、鞭策更多的人去继续关注它,研究它,了解它并利用它,伦琴就把他所发现的这种具有无穷魅力的射线,叫做“X射线”。

1895年12月28日,伦琴把发现X射线的论文,和用X射线照出的手骨照片,一同送交维尔茨堡物理医学学会出版。

这件事,成了轰动一时的科学新闻。伦琴的论文和照片,在三个月内被连续翻印五次。大家共同分享着伦琴发现X射线的巨大欢乐。

X射线的发现,给医学和物质结构的研究带来了新的希望,此后,产生了一系列的新发现和与这相联系的新技术。

就在伦琴宣布发现X射线的第四天,一位美国医生就用X射线照相发现了伤员脚上的子弹。从此,对于医学来说,X射线就成了神奇的医疗手段。

柏克勒尔

如果从纯粹科学的观点来看,继X射线这一重大发现之后,1896年,汤姆生等人又有一个更重要的发现:当这些射线

通过气体时,它们就使气体变成导电体,在这个研究范围内,液体电解质的离子说已经指明液体中的导电现象有着类似的机制。

在 X 射线通过气体以后,再加以切断,气体的导电性仍然可以维持一会儿,然后就慢慢地消失了。

汤姆生发现,当由于 X 射线的射入而变成导体的气体,通过玻璃绵或两个电性相反的带电板之间时,其导电性就消失了。这就说明,气体之所以能够导电,是由于含有荷电的质点,这些荷电的质点一旦与玻璃绵或带电板之一相接触,就放出电荷。

从这些实验可以明白,虽然离子是液体电解质中平常而永久的构造的一部分,但是,在气体中,只有 X 射线或其他电离剂施加作用时才会产生离子。

如果顺其自然,离子就会渐渐重新结合乃至最终消失。玻璃面的表面很大,可以吸收离子或帮助离子重新结合。

如果外加的电动势相当高,便可以使离子一产生出来就马上跑到电极上去,因而电动势再增高,电流也不能再加大。

伦琴的发现还开创了另一研究领域,即放射现象的领域。

既然 X 射线能对磷光质发生显著的效应,人们很自然地就会提出这样的问题,这种磷光质或其他天然物体,是否也可以产生类似于 X 射线那样的射线呢?

在这一研究中首先获得成功的是法国物理学家亨利·柏克勒尔。

柏克勒尔出身于科学世家,他的整个家族一直都在默默地研究着荧光、磷光等发光现象。他的父亲对荧光的研究在当时堪称世界一流水平,提出了铀化合物发生荧光的详细机

制。

柏克勒尔自幼就对物理学相当痴迷,他不止一次地在内心深处宣读誓言,一定要超出祖父、父亲所作出的贡献,为此,每天他作出了不知超过常人多少倍的努力。

有一天,当他冒着刺骨的冷风,参观完伦琴 X 射线的照片后,他既为伦琴的发现所激动,又为自己的无所建树而汗颜。他浮想联翩,猜想 X 射线肯定与他长期研究的荧光现象有着密切的关系。

在 19 世纪末物理学大发现的辉煌乐章中,柏克勒尔注定要演奏主旋律部分了。

为了进一步证实 X 射线与荧光的关系,他从父亲那里找来荧光物质铀盐,立即投入到紧张而又有条不紊的实验中。

他十分迫切地想知道铀盐的荧光辐射中是否含 X 射线,他把这种铀盐放在用黑纸密封的照相底片上。

他在心里想,黑色密封纸可以避阳光,不会使底片感光,如果太阳光激发出的荧光中含有 X 射线,就会穿透黑纸使照相底片感光。真不知道密封底片能否感光成功。

1896 年 2 月,柏克勒尔把铀盐和密封的底片,一起放在晚冬的太阳光下,一连曝晒了好几个小时。

晚上,当他从暗室里大喊大叫着冲出来的时候,他激动得快要发疯了,他所梦寐以求的现象终于出现:铀盐使底片感光了!

他又一连重复了好几次这样的实验,后来,他又用金属片放在密封的感光底片和铀盐之间,发现 X 射线是可以穿透它们使底片感光的。如果不能穿透金属片就不是 X 射线。这样作了几次以后,他发现底片感光了,X 射线穿透了他放置的

铝片和铜片。

这似乎更加证明,铀盐这种荧光物质在照射阳光之后,除了发出荧光,也发出了X射线。

1896年2月24日,柏克勒尔把上述成果在科学院的会议上作了报告。

但是,大约只过了五六天,事情就出人意料地发生了变化。

柏克勒尔正想重做以上的实验时,连续几天的阴雨天,太阳躲在厚厚的云层里,怎么喊也喊不出来,他只好把包好的铀盐连同感光底片一起锁在抽屉里。

1896年3月1日,他试着冲洗和铀盐一起放过的底片,发现底片照常感光了。

铀盐不经过太阳光的照射,也能使底片感光。善于留心实验细节的柏克勒尔一下子抓住了问题的症结。

从此,他对自己在2月24日的报告,产生了怀疑,他决心一切推倒重来。

这次,他又增加了另外几种荧光物质。实验结果再度表明,铀盐使照相底片感光,与是否被阳光照射没有直接的关系。柏克勒尔推测,感光必是铀盐自发地发出某种神秘射线造成的。

此后,柏克勒尔便把研究重心转移到研究含铀物质上来了,他发现所有含铀的物质都能够发射出一种神秘的射线,他把这种射线叫做“铀射线”。

3月2日,他在科学院的例会上报告了这一发现。他是含着喜悦的泪水向与会者报告这一切的。

后来经研究他又发现,铀盐所发出的射线,不光能够使照

相底片感光,还能够使气体发生电离,放电激发温度变化。铀以不同的化合物存在,对铀发出的射线都没有影响,只要化学元素铀存在,就有放射性存在。

柏克勒尔的发现,被称作“柏克勒尔现象”,后来吸引了许多物理学家来研究这一现象。

因研究这一现象而获得重大发现的是波兰出生,后来移居法国的女物理学家居里夫人。她挺身而出,冲向研究铀矿石的最前沿。

没有多久,皮埃尔·居里也加入了妻子的行列。他们不知吃了多少苦头,才相继提炼出钋、镭等放射性元素,引起了全人类的高度重视。

居里夫人也因为这一卓越的研究工作,荣获了1903年诺贝尔物理学奖,1911年诺贝尔化学奖也授予了她,她成了一生中两次获诺贝尔奖的少数科学家之一。

X射线的发现,把人类引进了一个完全陌生的微观世界。

X射线的发现,直接地揭开了原子的秘密,为人类深入到原子内部的科学研究,打破了坚冰,开通了航道。

居里夫人

在柏克勒尔对于铀的放射性质进行了开创先河的观察和研究以后,跟着便发现铀的射线也像X射线,能使空气和其他气体产生导电性,而钍的化合物也经人发现有着类似的性质。

1896年起,居里夫人和她的丈夫一起进行了系统的发

现,在各种元素与其化合物以及天然物中寻找这种效应。

玛丽亚·斯可罗多夫斯卡娅,即著名的居里夫人,1867年11月7日出生于波兰华沙的一个书香门第之家。父亲是大学的物理教授,母亲是钢琴家。玛丽亚具有父亲的智慧和母亲的灵巧,从小就对科学实验发生了浓厚的兴趣。

1891年,她到巴黎求学。学业完成后,她原本打算回到正在遭受着沙皇铁蹄践踏的祖国,去为祖国竭尽自己的绵薄之力,同时,也为父母尽一个女儿的孝心。

但是,同法国物理学家皮埃尔·居里先生的相识、相恋和成为终身伴侣,彻底改变了她原来的计划,她只好侨居法国,并于1897年生了一个可爱的女儿。

柏克勒尔现象,引起了居里夫妇的浓厚兴趣,射线放射出来的力量究竟是从哪里来的呢?这种放射的性质又是什么呢?

居里夫人把自己的全部身心都投入到铀盐的研究中去了,她广为搜罗并研究了各种铀盐矿石,她被铀盐矿石神奇的射线所吸引,她把特别的爱奉献给了这种特别的矿石。

接受过严格而又系统的高等化学教育的居里夫人,在研究铀盐矿石时想到,没有任何理由可以证明铀是唯一能发射射线的化学元素。她猜想,一定还会有别的元素也具有同样的力量,只不过人们目前还不知道罢了。

她依据门捷列夫的元素周期律排列的元素,逐一进行测定,结果很快发现另外一种钍元素的化合物,也自动发出射线,与铀射线相似,强度也较接近。

居里夫人认识到,这种现象决不只是铀的特性,必须给它一个新名称,居里夫人就把它命名为“放射性”,铀、钍等有这