**江苏省仪征中学2023-2024学年度第一学期高二物理学科导学案**

**13.5 能量量子化**

研制人：郭云松 审核人：韦娟

班级：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_姓名：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_学号：\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_授课日期：2024-10-11

本课在课程标准中的表述：知道光是一种电磁波，知道光的能量是不连续的；初步了解微观世界的量子化特点．

**[学习目标]**

1.了解热辐射和黑体的概念.

2.初步了解微观世界的量子化特征，知道普朗克常量.

3.了解原子的能级结构．

**[课前预习]**

**一、热辐射**

1．概念：一切物体都在辐射电磁波，且辐射与物体的 有关，所以叫热辐射．

2．特点：温度升高时，热辐射中波长较 的成分越来越强．

3．黑体：能够完全吸收入射的各种波长的 而不发生反射．

**二、能量子**

1．概念：振动着的带电微粒的能量只能是某一最小能量值的 ，这个最小的能量值*ε*叫能量子．

2．大小：*ε*＝，其中*h*＝6.63×10－34 J·s.

3．爱因斯坦光子说：光是由一个个不可分割的能量子组成，能量大小为，光的能量子称为

**三、能级**

1．原子的能量是 的，量子化的能量值叫 ．

2．原子从高能态向低能态跃迁时 光子，光子的能量等于前后两个能级 ．

3．原子的能级是 的，放出的光子的能量也是分立的，原子的发射光谱只有一些 的亮线．

**即学即用**

判断下列说法的正误．

(1)红外线的显著作用是热作用，温度较低的物体不能辐射红外线．(　 　)

(2)黑体一定是黑色的．(　 　)

(3)热辐射只能产生于高温物体．(　 　)

(4)当原子从能量较高的能态跃迁到能量较低的能态时，会放出任意能量的光子．(　 　)

**[课堂学习]**

**一、热辐射和黑体辐射**

1．黑体实际上是不存在的，只是一种理想情况．

2．黑体不一定是黑的，只有当自身辐射的可见光非常微弱时看上去才是黑的；有些可看成黑体的物体由于有较强的辐射，看起来还会很明亮，如炼钢炉口上的小孔．

3．黑体同其他物体一样也在辐射电磁波，黑体的辐射规律最为简单，黑体辐射强度只与温度有关．

4．一般物体和黑体的热辐射、反射、吸收的特点

热辐射不一定需要高温，任何温度都能发生热辐射，只是温度低时辐射弱，温度高时辐射强．在一定温度下，不同物体所辐射的光谱的成分有显著不同．

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 热辐射特点 | 吸收、反射的特点 |
| 一般物体 | 辐射电磁波的情况与温度有关，与材料的种类、表面状况有关 | 既吸收又反射，其能力与材料的种类及入射波的波长等因素有关 |
| 黑体 | 辐射电磁波的强弱按波长的分布只与黑体的温度有关 | 完全吸收各种入射电磁波，不反射 |

例1：对黑体辐射电磁波的波长分布的影响因素是(　　)

A．温度 B．材料

C．表面状况 D．以上都正确

针对训练1：以下说法中正确的是(　　)

A．一切物体都在进行着热辐射

B．只有高温物体才进行热辐射

C．严冬季节里物体不发生热辐射

D．以上说法都有可能

**二、能量子**

1．普朗克的能量子概念

(1)能量子：普朗克认为微观世界中带电粒子的能量是不连续的，只能是某一最小能量值的整数倍，当带电粒子辐射或吸收能量时，也只能以这个最小能量值为单位一份一份地吸收或辐射，这样的一份最小能量值*ε*叫作能量子，*ε*＝*hν*，其中*h*叫作普朗克常量，实验测得*h*＝6.63 10－34 J·s，*ν*为电磁波的频率．

(2)能量的量子化：在微观世界中能量不能连续变化，只能取分立值，这种现象叫作能量的量子化．量子化的基本特征就是在某一范围内取值是不连续的．

2．爱因斯坦的光子说

光不仅在发射和吸收时能量是一份一份的，而且光本身就是由一个个不可分割的能量子组成的，这些能量子被称为光子．频率为*ν*的光子的能量为*ε*＝*hν*.

例2：普朗克在1900年将“能量子”引入物理学，开创了物理学的新纪元．在下列宏观概念中，具有“量子化”特征的是(　　)

A．人的个数 B．物体所受的重力

C．物体的动能 D．物体的长度

例3：光是一种电磁波，可见光的波长的大致范围是400～700 nm.400 nm、700 nm电磁波辐射的能量子的值各是多少？(结果均保留3位有效数字)

针对训练2：两束能量相同的色光，都垂直地照射到物体表面，第一束光在某段时间内打在物体表面的光子数与第二束光在相同时间内打在物体表面的光子数之比为5∶4，则这两束光的光子能量和波长之比分别为(　　)

A．4∶5　4∶5 B．5∶4　4∶5

C．5∶4　5∶4 D．4∶5　5∶4

**三、能级**

1．原子的能量是量子化的，量子化的能量值叫能级．

2．原子从高能态向低能态跃迁时放出光子，光子的能量等于前后两个能级之差．

3．放出的光子的能量是分立的，所以原子的发射光谱是一些分立的亮线．

例4：一个原子从某一高能级跃迁到另一低能级的过程中，该原子(　　)

A．发出一系列频率的光子 B．吸收一系列频率的光子

C．吸收某一频率的光子 D．辐射某一频率的光子

针对训练3：关于原子的能级跃迁，下列说法不正确的是(　　)

A．原子从低能级跃迁到高能级要吸收光子，吸收光子的能量等于原子在始、末两个能级的能量差

B．原子不能从低能级向高能级跃迁

C．原子吸收光子后从低能级向高能级跃迁，放出光子后从较高能级跃迁到较低能级

D．原子跃迁时无论是吸收光子还是放出光子，光子的能量都等于始、末两个能级的能量差的绝对值

**[课后作业]** 完成课后作业

**[课后感悟]\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**