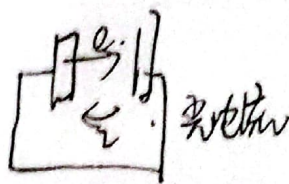


光电→电  
太阳能  
电池

数码相机



# 1. 光电效应

(1) 定义: 在光的照射下, 物体表面发出 电子 的现象叫做光电效应。发射出来的电子叫 光电子。

实验结果:

- 1) 用丝绸摩擦过的玻璃棒靠近与锌板断开的验电器, 指针张角增大, 说明锌板带的是 正 电。
- 2) 锌板被紫外线灯照射后, 锌板中的一部分自由电子从锌板表面飞了出来, 使锌板带上 正 电。

## (2) 光电效应规律

- ① 光电效应的发生几乎是 瞬时 的, 时间不超过  $10^{-9}s$ 。
- ② 任何金属都有一个能产生光电效应的最低照射光频率, 叫做 极限频率。
- ③ 光电子的最大初动能随入射光频率的增大而 增大, 而与入射光 强度 无关。
- ④ 光电流强度与入射光的强度成 正比。

## (3) 波动理论在解释光电效应时的矛盾

- 1) 波动理论无法解释极限频率。
- 2) 光电子最大初动能的大小应与光强有关, 与频率无关。
- 3) 弱光照射时应有能量积累过程, 不应瞬时发生。

入射能量

$E_0$  且  $h\nu < W$

不发生光电效应

$E_0 = W$

恰能发生光电效应

$E_0 > W$

多余能量

变为初动能

## 2. 光子说

(1) 内容: 在空间中传播的光也不是连续的, 而是一份一份的, 每一份叫做一个 光子。

(2) 光子能量 (与频率成正比):  $E = h\nu$

$h \rightarrow$  普朗克常数;  $\nu$ , 光频率

(3) 爱因斯坦光电效应方程:  $E_k = h\nu - W$

$W$ : 逸出功 (电子逃离原子所需能量);  $E_k$ : 光电子的能量, 最大初动能

## 【典型例题分析】

例题1 人类对光的本性的认识经历了曲折的过程, 下列关于光的本性的陈述符合科学规律或历史事实的是 ( BCD )

- A. 牛顿的“微粒说”与爱因斯坦的“光子说”本质上是一样的
- B. 光的双缝干涉实验显示了光具有波动性
- C. 麦克斯韦预言了光是一种电磁波
- D. 光具有波粒二象性

解析

例题2 17世纪意大利学者格里马第曾观察到光偏离直线传播的现象, 他让光通过小孔射到暗室的墙上, 结果发现亮斑的尺寸比按照光的直线传播计算出来的尺寸要大些。这个实验与以下哪个现象揭示了相同的光的性质 ( C )

- A. 光遇到平面镜后出现反射现象
- B. 光电效应现象
- C. 几束光交叉相遇后会彼此毫无妨碍地继续向前传播
- D. 光可以在真空中传播

解析

例题3 关于杨氏双缝干涉实验, 下列说法正确的是 ( BD )

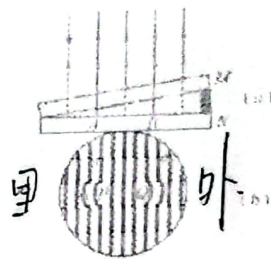
- A. 实验中亮条纹的宽度是不等的
- B. 把入射光由红色光换成紫色光, 相邻亮条纹间距变宽
- C. 若挡住双缝中的某一条缝, 则屏上无条纹
- D. 若拿走第一个单缝屏, 则干涉条纹将变亮

解析

例题4 利用薄膜干涉可检查工件表面的平整度.如图(a)所示,现使透明标准板 M 和待检工件 N 间形成一楔形空气薄层,并用单色光照射,可观察到如图(b)所示的干涉条纹,条纹的弯曲处 P 和 Q 对应于 A 和 B 处,下列判断中正确的是( B )

- (A) N 的上表面 A 处向上凸起
- (B) N 的上表面 B 处向上凸起
- (C) 条纹的 cd 点对应处的薄膜厚度相同
- (D) 条纹的 d、e 点对应处的薄膜厚度相同

解析



例题5 对于单缝衍射实验现象,以下正确的是( D )

- A. 缝的宽度越小,中央亮条纹的宽度越窄
- B. 缝的宽度越小,中央亮条纹的宽度越宽
- C. 缝的宽度越大,衍射现象越明显
- D. 入射光的频率越大,衍射现象越明显

解析

例题6 用单色光通过小圆盘和小圆孔做衍射实验时,在光屏上得到衍射图形,它们的特征是( B )

- A. 用小圆盘时中央是暗的,用小圆孔时中央是亮的
- B. 中央均为亮点的同心圆形条纹
- C. 中央均为暗点的同心圆形条纹
- D. 用小圆盘时中央是亮的,用小圆孔时中央是暗的

解析

例题7 关于电磁波和机械波的性质比较,下列说法正确的是( C )

- A. 都可以在真空中传播
- B. 都可以产生衍射、干涉现象
- C. 都是能量由近及远地向外传播
- D. 都能产生反射、折射现象

解析

例题8 下列各组电磁波中,按波长由长到短排列正确的是( D )

- A. 红外线、紫外线、可见光、 $\gamma$ 射线
- B.  $\gamma$ 射线、紫外线、红外线、可见光
- C.  $\gamma$ 射线、紫外线、可见光、红外线
- D. 红外线、可见光、紫外线、 $\gamma$ 射线

解析

例题9 2005 年是“世界物理年”,100 年前的 1905 年是爱因斯坦的“奇迹”之年,这一年他先后发表了三篇具有划时代意义的论,其中关于光量子的理论成功地解释了光电效应现象.关于光电效应,下列说法正确的是( A B D )

- A. 当入射光的频率低于极限频率时,不能发生光电效应
- B. 光电子的最大初动能与入射光的频率成正比
- C. 光电子的最大初动能与入射光的强度成正比
- D. 某单色光照射一金属时不能发生光电效应,改用波长较短的光照射该金属时可能发生光电效应

解析

例题10 如图,一验电器与锌板相连,现用一弧光灯照射锌板,关灯后,指针保持一定偏角,下列判断中正确的是( B C )