## 全反射

## 知识点：全反射

一、全反射

1．光疏介质和光密介质

(1)光疏介质：折射率较小(填“大”或“小”)的介质．

(2)光密介质：折射率较大(填“大”或“小”)的介质．

(3)光疏介质与光密介质是相对(填“相对”或“绝对”)的．

2．全反射现象

(1)全反射：光从光密介质射入光疏介质时，同时发生折射和反射．若入射角增大到某一角度，折射光线完全消失，只剩下反射光线的现象．

(2)临界角：刚好发生全反射，即折射角等于90°时的入射角．用字母*C*表示，光从介质射入空气(真空)时，发生全反射的临界角*C*与介质的折射率*n*的关系是sin *C*＝.

(3)全反射发生的条件

①光从光密介质射入光疏介质．

②入射角等于或大于临界角．

二、全反射棱镜

1．形状：截面为等腰直角三角形的棱镜．

2．全反射棱镜的特点：当光垂直于它的一个界面射入后，都会在其内部发生全反射，与平面镜相比，它的反射率很高．

三、光导纤维

1．原理：利用了光的全反射．

2．构造：由内芯和外套两层组成．内芯的折射率比外套的大，光传播时在内芯与外套的界面上发生全反射．

3．光导纤维除应用于光纤通信外，还可应用于医学上的内窥镜等．

4．光纤通信的优点是传输容量大、衰减小、抗干扰性及保密性强等．

## 技巧点拨

一、全反射

1．光疏介质和光密介质

(1)光疏介质和光密介质的比较

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 光的传播速度 | 折射率 |
| 光疏介质 | 大 | 小 |
| 光密介质 | 小 | 大 |

(2)相对性：光疏介质、光密介质是相对的．任何两种透明介质都可以通过比较光在其中传播速度的大小或折射率的大小来判断谁是光疏介质或光密介质．

(3)光疏和光密是从介质的光学特性来说的，并不是它的密度大小．例如，酒精的密度比水小，但酒精和水相比酒精是光密介质．

2．全反射

(1)全反射的条件：

①光由光密介质射入光疏介质．

②入射角大于或等于临界角．

(2)从能量角度来理解全反射：当光从光密介质射入光疏介质时，随着入射角增大，折射角也增大．同时折射光线强度减弱，即折射光线的能量减小，反射光强度增强，能量增加，当入射角达到临界角时，折射光线强度减弱到零，反射光的能量等于入射光的能量．

3．不同色光的临界角：不同颜色的光由同一介质射向空气或真空时，频率越高的光的临界角越小，越易发生全反射，说明频率越高的色光在同一种介质中的折射率越大．

二、全反射棱镜

全反射棱镜改变光路的几种情况

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 入射方式  项目 | 方式一 | 方式二 | 方式三 |
| 光路图 |  |  |  |
| 入射面 | *AB* | *AC* | *AB* |
| 全反射面 | *AC* | *AB*、*BC* | *AC* |
| 光线方向改变角度 | 90° | 180° | 0°(发生侧移) |

三、光导纤维

1．构造及传播原理

(1)构造：光导纤维是一种透明的玻璃纤维丝，直径只有几微米到一百微米，如图5所示，它是由内芯和外套两层组成的，内芯的折射率大于外套的折射率．

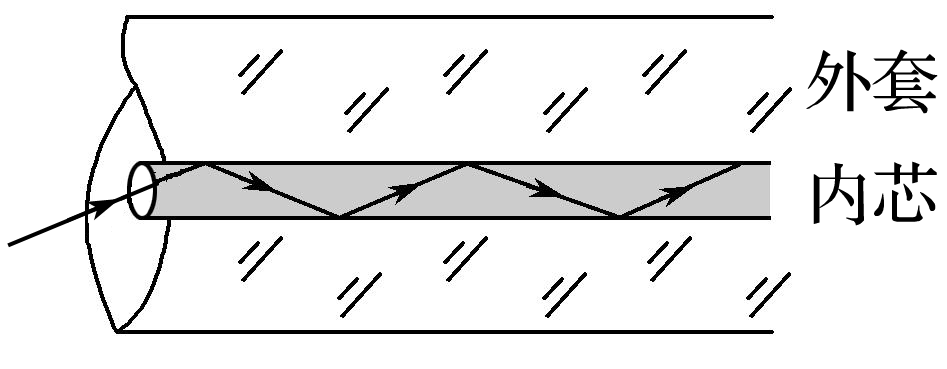


图5

(2)传播原理：光由一端进入，在两层的界面上经过多次全反射，从另一端射出，光导纤维可以远距离传播光信号，光信号又可以转换成电信号，进而变为声音、图像．

2．光导纤维的折射率：设光导纤维的折射率为*n*，当入射角为*θ*1时，进入光导纤维的光线传到侧面恰好发生全反射，则有：sin *C*＝，*n*＝，*C*＋*θ*2＝90°，由以上各式可得：sin *θ*1＝.

由图6可知：当*θ*1增大时，*θ*2增大，由光导纤维射向空气的光线的入射角*θ*减小，当*θ*1＝90°时，若*θ*＝*C*，则所有进入光导纤维中的光线都能发生全反射，即解得*n*＝.

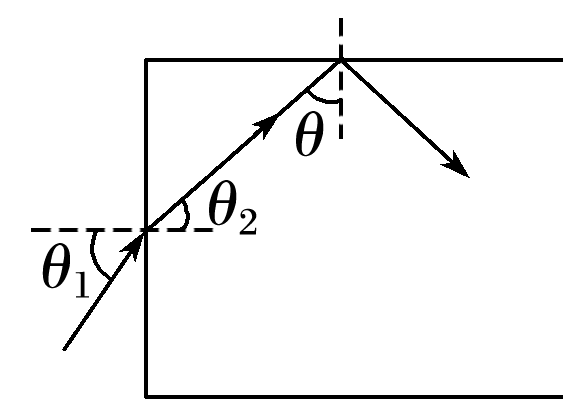
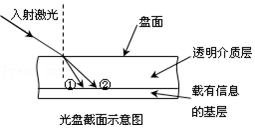


图6

以上是光从光导纤维射向真空时得到的折射率，由于光导纤维包有外套，外套的折射率比真空的折射率大，因此折射率要比大些．

## 例题精练

1．（姜堰区模拟）在信息技术迅猛发展的今天，光盘是存储信息的一种重要媒介．光盘上的信息通常是通过激光束来读取的．若红、蓝激光束不是垂直投射到盘面上，则光线在通过透明介质层时会发生偏折而改变行进的方向。如图所示．下列说法中正确的是（　　）



A．图中光束①是红光，光束②是蓝光

B．在光盘的透明介质层中，光束①比光束②传播速度更快

C．若光束①、②先后通过同一小孔，则①衍射现象更明显

D．若光束①、②从透明介质层以相同逐渐增大的入射角射向空气中，则①先发生全反射

【分析】根据光的偏折程度比较出两束光的折射率，从而根据v比较出在介质中传播的是的，根据全反射的条件判断．

【解答】解：A、①光的偏折程度较大，则折射率较大，蓝光的折射率大于红光的折射率，所以①光是蓝光，②是红光，故A错误；

B、根据v知，蓝光的折射率大，在介质中的速度小，则光束①比②传播速度更慢，故B错误；

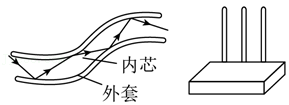
C、蓝光的折射率大，频率大，知蓝光的波长小，因波长越长，衍射现象越明显，因此光束②比①更容易发生明显衍射现象，故C错误；

D、蓝光的折射率大于红光的折射率，根据发生全反射的条件可知，若光束①、②从透明介质层以相同逐渐增大的入射角射向空气中，则蓝色光①先发生全反射，故D正确。

故选：D。

【点评】解决本题的突破口是比较出两束光的折射率大小，从而比较出频率、波长、在介质中的速度、临界角的大小．

2．（沈阳模拟）在抗击新冠疫情期间，流畅稳定的网络信号是保证同学们学习效果的关键，网络信号的稳定传输通常需要用到光纤和Wi﹣Fi无线路由器，下列表述正确的是（　　）



A．光纤通讯利用光纤来传输包含信息的电流信号

B．光纤通讯利用光的全反射原理传输包含信息的光信号

C．Wi﹣Fi无线路由器发射包含信息的超声波信号

D．Wi﹣Fi无线信号可以绕过障碍物传播是利用了波的干涉原理

【分析】利用光的全反射来传递光信息；无线路由器发射包含信息的电磁波信号；绕过障碍物传播是衍射的原理．

【解答】解：AB、光纤通讯利用光的全反射原理传输包含信息的光信号，故A错误，B正确；

C、Wi﹣Fi无线路由器发射包含信息的电磁波信号，不是超声波信号，故C错误；

D、Wi﹣Fi无线信号可以绕过障碍物传播是利用了波的衍射原理，故D错误。

故选：B。

【点评】该题属于物理知识在日常生活中的应用，要注意的是光的全反射必须从光密介质射向光疏介质，同时入射角大于临界角。

## 随堂练习

1．（丹东二模）关于下列光学现象，说法正确的是（　　）

A．蓝光比红光的波长短，所以在真空中蓝光的传播速度更大些

B．在同种均匀介质中，蓝光比红光折射率小，所以蓝光传播速度大

C．在同一条件下，若蓝光能发生全反射，则红光也一定能发生全反射

D．在同一双缝干涉实验装置中，蓝光条纹间距比红光条纹间距窄

【分析】真空中光的速度相同；

由折射率的大小来确定光密介质还是光疏介质；由v，可知，传播速度与折射率的大小关系；

根据临界角大小公式可判断光发生全反射的情况；

根据干涉条纹的宽度公式分析即可。

【解答】解：A、真空中，不同频率的光的传播速度是相同的，都等于光速c，故A错误；

B、同种均匀介质中，蓝光比红光折射率大，由v可知，所以蓝光传播速度小，故B错误；

C、根据公式sinC和蓝光的折射率大可知，则蓝光的临界角小，蓝光刚好能发生全反射时，红光不会发生全反射，故C错误；

D、蓝色光的波长比红色光的波长短，根据可知，在同一双缝干涉实验装置中，蓝光条纹间距比红光条纹间距窄，故D正确。

故选：D。

【点评】该题考查对光的折射、全反射、干涉等的理解，属于对该知识点的深度考查，其中要注意光的全反射条件，注意折射率与临界角的关系。

2．（南开区校级期中）下列有关光学现象说法正确的是（　　）



A．图甲中荷叶上的露珠显得特别“明亮”是由于水珠将光线会聚而形成的

B．图乙中看到的全息照片利用的是光的全反射原理而制成的

C．图丙中用加有偏振滤光片的相机拍照，可以拍摄清楚汽车内部的情景

D．图丁中肥皂膜在阳光下呈现彩色条纹是光的衍射现象

【分析】依据光的全反射原理分析；结合全息照片的原理分析；根据偏振片的原理与应用分析，根据光的干涉原理，从而即可判定。

【解答】解：A、荷叶上的露珠显得特别“明亮”是由于光线从水中射向空气时，发生光的全反射，导致其特别“明亮”，并不是水珠将光线会聚而形成的，故A错误；

B、全息照片利用的是光的干涉原理而制成的，故B错误；

C、用加有偏振滤光片的相机拍照，偏振片可将车窗玻璃的反射光减弱，从而可以拍摄清楚汽车内部的情景，故C正确；

D、肥皂泡在阳光下呈现彩色条纹是肥皂膜前后表面反射的光线，相互叠加产生的现象，这是光的薄膜干涉现象造成的，故D错误。

故选：C。

【点评】考查光的全反射、干涉现象、偏振片的原理等，理解光的干涉与光的全反射条件是关键。

3．（德州一模）如图所示光导纤维的长度为L，某种频率的光在其中的折射率为n，若有各种入射方向的该频率的光照射到此光导纤维一端的横截面上，认为自另一端射出的光在此光导纤维传播的过程中都发生全反射，已知光在真空中的传播速度为c，自另一端射出的光在此光导纤维中的最长传播时间为（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A． B． C． D．

【分析】由v可求出光在光导纤维中的传播速度，光在光导纤维的内界面上恰好发生全反射，由几何关系，找出光在介质中的传播路程与光导纤维的长度的关系，再计算时间。

【解答】解：当光在介质的界面处恰好发生全反射时，光在介质中的传播路程最长，由几何关系可知，最长路程为

xnL

传播速度为

v

故最长时间

t

故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题考查全反射知识，光的全反射必须从光密介质进入光疏介质，同时入射角大于等于临界角，需注意光在介质中的传播速度v.

# 综合练习

**一．选择题（共15小题）**

1．（天津模拟）下列说法正确的是（　　）

A．红外体温计是依据人体辐射的红外线强度来测体温的

B．依据麦克斯韦的电磁场理论，变化的电场产生的磁场一定是变化的

C．炎炎夏日，我们在树下看到茂密的树叶间有彩色的光环，这是全反射现象

D．利用电磁波传递信号可以实现无线通信，但电磁波不能通过电缆、光缆传输

【分析】物体在任何时候都会发出红外线，红外体温计是依据人体温度越高，辐射的红外线强度越大来测体温的；根据电磁场理论分析；根据常见的光学现象分析；电磁波可以在介质中传播。

【解答】解：A、物体在任何时候都会发出红外线，温度越高，辐射红外线的能力越强，所以人体在任何时候都会辐射红外线，红外体温计是依据人体温度越高，辐射的红外线强度越大来测体温的，故A正确；

B、根据麦克斯韦的电磁场理论，均匀变化的电场产生的磁场是稳定的，故B错误；

C、我们在树下看到茂密的树叶间有彩色的光环，这是光的衍射现象产生的，故C错误；

D、利用电磁波传递信号可以实现无线通信，电磁波能通过光缆传输，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查电磁波基本特性的了解程度。电磁波与声波不同，电磁波在真空中的速度最大，在介质中速度较小；同时注意明确电磁波的传播性质，知道电磁波可以在真空中传播，也可以在介质中传播。

2．（北仑区校级期中）以下关于光学知识的叙述中，不正确的是（　　）

A．甲图是著名的泊松亮斑图案，这是光波的衍射现象

B．乙图中的彩虹是不同色光在水滴中折射率不同造成的

C．丙图的照相机镜头上涂有一层增透膜，增透膜利用了光的偏振原理

D．丁图是医学上的内窥镜，其核心部件光导纤维能传输光像信号，是利用光的全反射

【分析】泊松亮斑是光的衍射现象；彩虹是应用光的折射；光导纤维束是利用光的全反射原理，增透膜利用了光的干涉原理，从而即可求解．

【解答】解：A、甲图中，正中心是一个亮点，是著名的泊松亮斑图案，光偏离原来直线方向传播，这是光波的衍射现象，故A正确；

B、乙图中的彩虹是不同色光在水滴中折射率不同造成的，从而导致偏折程度不同，进而出现色散现象，故B正确；

C、增透膜是利用光的干涉，将反射光相互减弱，从而增强透射，故C不正确；

D、光导纤维束内传送图象，是利用光的全反射原理，故D正确；

本题选择不正确的，故选：C

【点评】考查光的干涉、折射与全反射的原理，及其发生条件，注意增透膜的原理，理解干涉色散与折射色散的不同．

3．（钦北区校级月考）日出和日落时太阳看起来特别红，这是由于（　　）

A．光的色散 B．大气的全反射

C．大气的折射 D．红光的波长长

【分析】空气对不同波长的色光的散射作用不同，被散射越小，直射而来的光就越多，显示出的颜色即为被直射出来的光的颜色。

【解答】解：当太阳初升和西沉时，阳光通过比中午较厚的空气层，空气分子对不同波长的色光的散射作用不同，波长越短的色光受到的散射作用越大，紫光、蓝光的波长较短，被空气分子散射较多；而红光的波长较长，被散射最小，直射而来的光也就最多，因此，这时候太阳呈现红色。故ABC错误，D正确；

故选：D。

【点评】本题考查光的散射的概念，波长越长，被散射最小，直射出来的光越多，显现出来的颜色即为该波长的光颜色。

4．（兖州区月考）下列与光有关的说法正确的是（　　）

A．在光导纤维束内传送图象是利用光的折射原理

B．肥皂泡呈彩色、三棱镜观察白光看到的彩色图样都是由于光照射时发生了薄膜干涉

C．“闻其声而不见其人”现象说明遇到同样障碍物时声波比可见光容易发生衍射

D．麦克斯韦提出光是一种电磁波并通过实验证实了电磁波的存在

【分析】光导纤维是利用光的全反射现象；

肥皂泡呈彩色是利用光的干涉现象，三棱镜观察白光看到的彩色是光的折射现象；

波长越长越容易发生衍射现象；

麦克斯韦预言光是一种电磁波，赫兹证实了电磁波的存在。

【解答】解：A、在光导纤维束内传送图象是利用光的全反射原理，故A错误；

B、肥皂泡呈彩色是由于光照射时发生了薄膜干涉，而用三棱镜观察白光看到的彩色图样是利用光折射现象，故B错误；

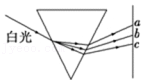
C、波长越长越容易发生衍射现象，声波比可见光波长长，所以遇到同样障碍物时声波比可见光容易发生衍射，故C正确；

D、麦克斯韦提出光是一种电磁波，赫兹通过实验证实了电磁波的存在，故D错误；

故选：C。

【点评】考查光的全反射、干涉与衍射原理，及掌握光的全反射与干涉的条件，注意明显衍射是有条件的，而衍射没有条件。

5．（青铜峡市校级期中）如图，一细束白光通过玻璃三棱镜折射后分为各种单色光，取其中a、b、c三种色光，下列说法正确的是（　　）



A．若三种色光在三棱镜发生全反射，则a光的临界角最小

B．a、b、c三色光在真空传播，a光的波长最长

C．a、b、c三色光在玻璃三棱镜中传播，a光速度最大

D．若分别让a、b、c三色光通过一双缝装置，则a光形成的干涉条纹的间距最大

【分析】白光经过色散后，从c到a形成红光到紫光的彩色光带，c光的折射率最小，a光的折射率最大，c光的波长最长，a光波长最短。由临界角公式sinC分析临界角的大小。干涉条纹的间距与波长成正比。由公式v分析光在玻璃三棱镜中的传播速度的大小。

【解答】解：根据光的偏折程度与折射率的关系，结合图示可知，c光的折射率最小，a光的折射率最大，结合折射率与频率的关系可知a的频率最大。

A、a光的折射率最大，由临界角公式sinC分析得知，若三种色光在三棱镜发生全反射，则a光的临界角最小，故A正确；

B、三色光在真空中传播时速度是相等的，a的频率最大，根据c＝λ•f可知，a光的波长最短，c光的波长最长，故B错误；

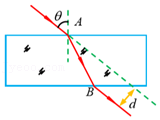
C、c光的折射率最小，由公式v分析得知，三色光在玻璃三棱镜中传播时c光速度最大，故C错误；

D、c光的波长最长，a光波长最短，而干涉条纹的间距与波长成正比，则a光形成的干涉条纹的间距最小，故D错误。

故选：A。

【点评】本题光的色散现象，对于色散研究得到的七种色光排列顺序、折射率大小等等要记牢，同时，要记住折射率与波长、频率、临界角的关系，这些都是考试的热点。

6．（通州区一模）如图所示，上、下表面平行的玻璃砖放在空气中，光以入射角θ从玻璃砖的上表面A点射入，从下表面的B点射出的光线相对于入射光线的侧移距离为d，当θ增大一个小角度时，下列说法正确的是（　　）



A．侧移距离d增大

B．在A点可能发生全反射

C．在B点一定发生全反射

D．光在玻璃中的传播时间变短

【分析】根据折射定律和数学规律确定侧移距离的表达式，从而分析入射角增大时d的变化；由折射定律分析折射角的变化，且知光进入玻璃砖，在上表面入射后的折射角小于临界角，结合数学知识分析，明确光的全反射发生的条件。

【解答】解：A、设砖的厚度为d，根据折射定律有：n

得：sinr

由几何关系得，出射光线相对于入射光线的侧移量为：

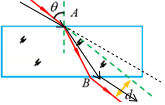
dsin（θ﹣r）sin（θ﹣r），由数学规律可知，当入射角θ增大时，侧移距离d增大，故A正确；

B、A点为由光疏到光密介质，不会发生全反射，故B错误；

C、在上表面，入射角小于90度，折射角一定小于临界角，光到达下表面时的入射角与上表面的折射角相等，则此入射角小于临界角，不可能发生全反射，故C错误；

D、当θ增大，折射角增大，光在玻璃中的传播路程增大，时间变长，故D错误。

故选：A。



【点评】本题考查了折射定律和发生全反射的条件，记住结论：光线通过平行玻璃砖后出射光线一定与入射光线平行，明确全反射发生的条件。

7．（邢台期中）关于光的全反射及其应用，下列说法正确的是（　　）

A．入射角大于临界角，光一定发生全反射

B．光从传播速度大的介质射向传播速度小的介质时可能发生全反射

C．光导纤维传输信号和全息照相利用的都是光的全反射现象

D．水或玻璃中的气泡看起来特别亮，是因为光从水或玻璃射向气泡时在界面发生了全反射

【分析】光密介质的折射率较大，而不是密度较大。要发生光的全反射，必须光从光密介质进入光疏介质，且入射角大于临界角。例如光从水中进入空气，有可能发生全反射现象。

【解答】解：A、光从光密介质射向光疏介质时，若入射角大于或等于临界角，才能发生全反射，故A错误；

B、由v可知，介质的折射率越大，则光在介质内的速度越小，所以光从传播速度大的介质射向传播速度小的介质时，相当于光从光疏介质射向光密介质，不能发生全反射，故B错误；

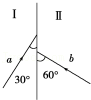
C、光导纤维传输信号利用的是光的全反射现象，全息照相利用的都是激光的相干性好的特点，故C错误；

D、水或玻璃中的气泡看起来特别亮，是因为光从水或玻璃射向气泡时在界面发生了全反射，故D正确

故选：D。

【点评】解决本题关键要知道光密介质和光疏介质的区别，理解并掌握全反射的条件，注意掌握临界角的含义。

8．（天山区校级期末）如图所示，已知介质Ⅱ为空气，介质Ⅰ的折射率为，则下列说法中正确的是（　　）



A．光线a、b都不能发生全反射

B．光线a、b都能发生全反射

C．光线a发生全反射，光线b不发生全反射

D．光线a不发生全反射，光线b发生全反射

【分析】根据光的全反射条件，结合临界角与折射率的关系式sinC，从而即可求解．

【解答】解：根据发生全反射的条件，光从光密介质射到光疏介质中时。介质Ⅰ对空气Ⅱ来说是光密介质，所以光线a可能发生全反射，光线在介质Ⅰ中的临界角为：sinC，C＝45°．注意题图中光线a与界面的夹角为30°，而此时的入射角为60°＞45°，故光线a能发生全反射，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】考查光的全反射条件，掌握临界角与折射率的关系，理解光疏介质与光密介质的区别．

9．（崇川区校级月考）下列说法正确的是（　　）

A．光纤通信是利用光的折射原理来传递信息的

B．海市蜃楼产生的原因是由于海面上的上层空气折射率比下层空气折射率大

C．玻璃杯裂缝处在光的照射下，看上去比周围明显偏亮，这是由于光的全反射

D．在水中斜向上看岸上的物体时，看到物体的像将比物体所处的实际位置低

【分析】光纤通信是利用光的全反射原理；海市蜃楼产生的原因是全反射现象；玻璃杯裂缝处光的照射下比周围明显偏亮，是光的全反射原理；根据光的折射现象，水中斜向上看岸上的物体时，可确定物体的像与实际位置的高低关系．

【解答】解：A、光纤通信是利用光的全反射原理来传递信息的，故A错误；

B、海市蜃楼产生的原因发生光的全反射，是由于海面上的上层空气折射率比下层空气折射率小，故B错误；

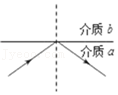
C、玻璃杯裂缝处在光的照射下，看上去比周围明显偏亮，这是由于光的全反射，故C正确；

D、水中斜向上看岸上的物体时，根据光的折射现象，看到物体的像将比物体所处的实际位置高，故D错误；

故选：C。

【点评】考查光的全反射条件及原理，掌握光的折射中像与实际位置的关系．

10．（顺义区期末）如图所示，一束光从介质a斜射向介质b，在两种介质的分界面上发生了全反射，下列判断正确的是（　　）



A．光的入射角必须等于临界角

B．光的入射角必须小于临界角

C．a是光疏介质，b是光密介质

D．b是光疏介质，a是光密介质

【分析】发生全反射的条件是：一是光从光密介质射入光疏介质；二是入射角大于或等于临界角，根据这个条件进行分析。

【解答】解：AB、根据全反射的条件知，光的入射角大于或等于临界角均可以发生全发射，故AB错误；

CD、光从介质a射向介质b，在a、b介质的分界面上发生了全反射，根据发生全反射的条件可知，a是光密介质，b是光疏介质，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】解决本题的关键是掌握全反射的条件，知道只有光从光密介质射入光疏介质时才能发生全反射。

11．（和平区校级二模）与早期的电缆传输信息相比，光纤通信具有各方面压倒性的优势。根据传输效率的考量，日前光纤信号传输主要采用以下三种波长的激光：850nm、1310nm、1550nm，均大于红光波长（630﹣760nm）。下列关于光纤的相关说法中正确的有（　　）

A．光纤通信利用的是光的全反射原理

B．光纤中的激光能使荧光物质发光

C．若用红光照射某光电管能产生光电效应现象，光纤中的激光一定可以

D．若换用可见光传输信号，其在光纤中的传播速度比现有的三种激光更快

【分析】光纤通信是利用光的全反射原理，具有传输容量大、衰减小、抗干扰性强等优点。

根据题干信息，确定激光与红光之间波长、频率、波速等关系。

【解答】解：A、全反射的条件是光从光密介质进入光疏介质，入射角大于等于临界角。光纤通信中，内芯的折射率大于外套的折射率，光传播时在内芯和外套的界面上发生全反射，故A正确。

B、激光的波长大于红光，频率低，不能使荧光物质发光，故B错误。

C、激光的波长大于红光，则频率小于红光，根据光电效应现象可知，红光照射发生光电效应现象，则激光不一定发生，故C错误。

D、可见光的波长短，频率高，传播速度小，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查了光纤通信知识，解题的关键是判断激光的频率小于红光，照射金属不一定发生光电效应现象。

12．（海淀区校级三模）光纤是在日常生活中广泛应用的技术。我们将激光信号通入光纤中，通过全反射传递信息。激光相比于普通光最大的优势在于它的相干性好，因此我们可以进行调制。关于激光和光导纤维的说法正确的是（　　）

A．光导纤维内芯折射率小于外层折射率

B．一束光导纤维同时刻只能传输某一个频率的光信号

C．使用普通的自然光也可以进行调制

D．调制激光信号就是按照要求改变激光的频率、振幅、相位和偏振

【分析】发生全反射的条件是：1、光从光密介质进入光疏介质。2、入射角大于等于临界角。

由于激光的频率单一，所以激光具有较强的相干性。

【解答】解：A、光线在内芯和外层的界面上发生全反射，根据全反射的条件可知，光从光密介质进入光疏介质，则内芯的折射率大于外层的折射率，故A错误。

B、一束光导纤维可以同时传输不同频率的光信号，故B错误。

C、由于激光的频率单一，具有较强的相干性，故使用激光信号进行调制，传递信息，故C错误。

D、调制激光信号就是按照要求改变激光的频率、振幅、相位和偏振，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了光导纤维的应用和激光的特点，理解光导纤维传递光信号的基本物理原理是光的全反射，注意基础知识的积累，就能顺利解决此类题目。

13．（江阴市校级期中）关于全反射，下列说法中不正确的是（　　）

A．光从光密介质射向光疏介质时可能产生全反射

B．光从光疏介质射向光密介质时可能产生全反射

C．光从折射率大的介质射向折射率小的介质可能产生全反射

D．光从传播速度小的介质射向传播速度大的介质时可能产生全反射

【分析】产生全反射的条件是：一是光从光密介质射入光疏介质；二是入射角大于或等于临界角。根据这个条件解答。

【解答】解：A、光从光密介质射向光疏介质时，若入射角大于或等于临界角，能产生全反射，故A正确。

B、光从光疏介质射向光密介质时不可能产生全反射，故B错误。

C、折射率大的介质是光密介质，折射率小的介质是光疏介质，则光从折射率大的介质射向折射率小的介质可能产生全反射，故C正确。

D、由n知，传播速度小的介质折射率大，则光从传播速度小的介质射向传播速度大的介质时可能产生全反射，故D正确。

本题选不正确的，故选：B。

【点评】本题关键要掌握全反射的条件，对于全反射的条件可以根据折射定律理解记住，两个条件缺一不可。同时要明确折射率与波速的关系。

14．（长乐区期末）下列说法正确的是（　　）

A．海市蜃楼是由光的折射和全反射形成的

B．用光导纤维束传送图象信息，这是光折射的应用

C．眯着眼睛看发光的灯丝时能观察到彩色条纹，这是光的偏振现象

D．用标准平面检查光学平面的平整程度是利用光的偏振现象

【分析】海市蜃楼是由于光的全反射现象；用光导纤维束传送图象信息是利用光的全反射；眯着眼睛看发光的灯丝时能观察到彩色条纹是光的衍射；标准平面检查光学平面的平整程度是利用光的干涉现象，从而即可求解。

【解答】解：A、海市蜃楼是由光的折射和全反射形成的。故A正确。

B、用光导纤维束传送图象信息是利用光在纤维中不停地发生全反射进行传递信息。故B错误。

C、当光通过狭缝时，若缝的尺寸与光的波长相当，则会发生明显的衍射现象。故C错误。

D、用标准平面检查光学平面的平整程度是利用光的干涉现象。故D错误。

故选：A。

【点评】掌握了各种物理现象发生的原理即可顺利解决此类题目，故对于物理现象要知其然更要知其所以然。

15．（沙依巴克区校级期中）关于下列光学现象，说法正确的是（　　）

A．水中蓝光的传播速度比红光快

B．光从空气射入玻璃时可能发生全反射

C．在岸边观察前方水中的一条鱼，鱼的实际深度比看到的要浅

D．分别用蓝光和红光在同一装置上做双缝干涉实验，用红光时得到的条纹间距更宽

【分析】蓝光的折射率大于红光的折射率，根据v比较传播速度；在水里的视深h′；条纹间距△xλ．

【解答】解：A、蓝光的折射率大于红光的折射率，根据v知水中蓝光的传播速度比红光慢，故A错误；

B、光从空气射入玻璃时是从光疏介质射向光密介质，不可能发生全反射，B错误；

C、在岸边观察前方水中的一条鱼，鱼的实际深度比看到的要深，即看到的要浅，C错误；

D、条纹间距△xλ，红光的波长较大，则条纹间距较宽，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了折射、全反射、干涉等光学现象，掌握与其有关的公式是解决问题的关键．