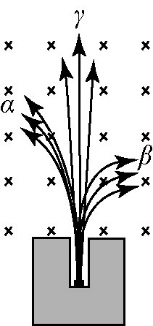
**原子核**

**一、天然放射现象**

**1．天然放射现象**

⑴ 物质发射射线的性质称为放射性，具有放射性的元素称为放射性元素。

⑵ 放射性元素自发地发出射线的现象，叫做天然放射现象。

**典例精讲**

**【例1.1】**（南郑区校级期末）关于天然放射性，下列说法不正确的是（　　）

A．所有元素都可能发生衰变

B．放射性元素的半衰期与外界的温度无关

C．放射性元素与别的元素形成化合物时仍具有放射性

D．α、β和γ三种射线中，γ射线的穿透能力最强

【分析】自然界中有些原子核是不稳定的，可以自发地发生衰变；衰变的快慢用半衰期表示，与元素的物理、化学状态无关；α、β和γ三种射线中，γ射线的穿透能力最强，α射线的电离能力最强．

【解答】解：A、有些原子核不稳定，可以自发地衰变，但不是所有元素都可能发生衰变，故A错误；

B、放射性元素的半衰期由原子核自身内部因素决定，与外界的温度无关，故B正确；

C、放射性元素的放射性与核外电子无关，故放射性元素与别的元素形成化合物时仍具有放射性，故C正确；

D、α、β和γ三种射线中，γ射线的穿透能力最强，故D正确；

本题选择不正确的，故选：A。

**【例1.2】**（沙坪坝区校级期末）关于天然放射性，下列说法正确的是（　　）

A．所有元素都可能发生衰变

B．放射性元素的半衰期与外界的温度有关

C．放射性元素与别的元素形成化合物时不具有放射性了

D．α、β和γ三种射线中，γ射线的穿透能力最强

【分析】自然界中有些原子核是不稳定的，可以自发地发生衰变；衰变的快慢用半衰期表示，与元素的物理、化学状态无关；α、β和γ三种射线中，γ射线的穿透能力最强，α射线的电离能力最强。

【解答】解：A、有些原子核不稳定，可以自发地衰变，但不是所有元素都可能发生衰变，故A错误；

B、放射性元素的半衰期由原子核自身内部因素决定，与外界的温度无关，故B错误；

C、放射性元素的放射性与核外电子无关，故放射性元素与别的元素形成化合物时仍具有放射性，故C错误；

D、α、β和γ三种射线中，γ射线的穿透能力最强，故D正确；

故选：D。

**【例1.3】**（东宝区校级学业考试）下列说法中正确的有（　　）

A．黑体辐射时电磁波的强度按波长的分布只与黑体的温度有关

B．普朗克为了解释光电效应的规律，提出了光子说

C．天然放射现象的发现揭示原予核有复杂的结构

D．卢瑟福首先发现了质子和中子

【分析】A、黑体辐射时波长越短，温度越高时，其辐射强度越强；

B、爱因斯坦为了解释光电效应的规律，提出了光子说；

C、天然放射现象的发现揭示原予核有复杂有结构；

D、卢瑟福首先发现了质子，查德威克发现中子．

【解答】解：A、由黑体辐射规律可知，辐射电磁波的强度按波长的分布只与黑体的温度有关，故A正确；

B、爱因斯坦为了解释光电效应的规律，提出了光子说，故B错误；

C、天然放射线来自于原子核，说明原子核中有复杂结构，故C正确；

D、卢瑟福首先发现了质子，查德威克发现中子。故D错误。

故选：AC。

**2．三种射线**

把放射源放入铅做成的容器中，射线只能从容器的小孔射出，称为细细的一束。在射线经过的空间施加磁场，发现射线分裂成三束，其中两束在磁场中向不同的方向偏转，说明它们是带电粒子流，另一束在磁场中不偏转，说明它不带电。人们把这三种射线分别叫做射线、射线、射线。

射线：高速氦原子核流，带正电。

射线：高速电子流，带负电。

射线：波长很短的光子流，不带电。

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 种 类 | 本质 | 质量（u） | 电荷（*e*） | 速度（*c*） | 电离能力 | 穿透能力 |
| α射线 | 氦核 | 4 | +2 | 0.1 | 较强 | 较弱，一张纸能把它挡住 |
| β射线 | 电子 | 1/1840 |  | 0.99 | 中等 | 中等，能穿透几毫米厚的铝板 |
| γ射线 | 光子 | 0 | 0 | 1 | 较弱 | 较强，能穿透几厘米厚的铅板 |

**典例精讲**

**【例2.1】**（浦东新区学业考试）下列射线中，电离本领最强的是（　　）

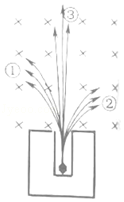
A．α射线 B．β射线 C．γ射线 D．X射线

【分析】天然放射性现象中的射线在电场中偏转后分为3束，分别称为α射线、β射线、γ射线。根据α、β、γ三种射线的性质以及产生过程解答。

【解答】解：α、β、γ三种射线中电离能力最强的是α射线，γ射线电离能力最弱，故A正确，BCD错误

故选：A。

**【例2.2】**（房山区期末）天然放射性元素放出的三种射线垂直进入磁场，实验结果如图所示，由此可推知（　　）



A．②来自于原子核外的电子

B．①的电离作用最弱，属于原子核内释放的光子

C．①②③都是电磁波

D．三种射线中，③穿透能力最强

【分析】本题应抓住：①三种射线的成分主要是指所带电性：α射线是高速He流带正电，β射线是高速电子流，带负电，γ射线是γ光子，是中性的。

②洛伦兹力方向的判定，左手定则：张开左手，拇指与四指垂直，让磁感线穿入手心，四指的方向是正电荷运动的方向，拇指的指向就是洛伦兹力的方向。

【解答】解：α射线是高速He核流，一个α粒子带两个正电荷。根据左手定则，α射线受到的洛伦兹力向左，故①是α射线。

β射线是高速电子流，带负电荷。根据左手定则，β射线受到的洛伦兹力向右，故②是β射线。

γ射线是γ光子，是中性的，故在磁场中不受磁场的作用力，轨迹不会发生偏转。故③是γ射线；

A、β射线是原子核发生β衰变产生的。故A错误；

B、①是α射线高速He核流，在电离作用最强，故B错误；

C、①是α射线，②是β射线，都不是电磁波。故C错误；

D、③是γ射线穿透能力最强。故D正确；

故选：D。

**【例2.3】**（海淀区模拟）关于电磁波的应用，下列说法不正确的是（　　）

A．医院里常用X射线对病房和手术室进行消毒

B．工业上利用γ射线检查金属部件内部有无砂眼或裂缝

C．刑侦上用紫外线拍摄指纹照片，因为紫外线波长短、分辨率高

D．卫星用红外遥感技术拍摄云图照片，因为红外线衍射能力较强

【分析】X射线，它是由原子中的内层电子发射的，有较强的穿透性，可以了透视人体等。

γ射线是波长从10﹣10～10﹣14米的电磁波。这种不可见的电磁波是从原子核内发出来的，放射性物质或原子核反应中常有这种辐射伴随着发出；γ射线的穿透力很强，对生物的破坏力很大。

【解答】解：A、医院里常用紫外线对病房和手术室进行消毒，故A错误。

B、γ射线具有较强的穿透性，故工业上利用γ射线检查金属内部有无沙眼，故B正确。

C、刑侦上用紫外线拍摄指纹照片，因为紫外线波长短，衍射条纹间距小，分辨率高，故C正确。

D、红外线的波长，衍射能力较强，故D正确。

本题选不正确的，故选：A。

**【例2.4】**（禅城区校级月考）下列说法中正确的是（　　）

A．电动机应用了“自感”对交流电的阻碍作用

B．紫外线能促使荧光物质发出荧光

C．低频扼流圈用来“通低频、阻高频”

D．波长由长到短的排列顺序是：射线、红外线、紫外线、无线电波

【分析】电动机应用了线圈在磁场中受到安培力转动；紫外线能促使荧光物质发出荧光；所谓低频扼流圈就是对低频有明显的阻碍作用，它是通直流、阻交流；波长由长到短的排列顺序是：无线电波、红外线、紫外线、γ射线。

【解答】解：A、电动机应用了线圈在磁场中受到安培力转动，故A错误。

B、紫外线能促使荧光物质发出荧光，故B正确。

C、所谓低频扼流圈就是对低频有明显的阻碍作用，它是通直流、阻交流，高频扼流圈对高频有明显的阻碍作用，它是通低频、阻高频，故C错误。

D、波长由长到短的排列顺序是：无线电波、红外线、紫外线、射线，故D错误。

故选：B。

**二、放射性元素的衰变**

**1.放射性元素的衰变**

1．原子核的衰变

原子核放出粒子或粒子，由于核电荷数变了，它就变成了另一种原子核。我们把这种变化称为原子核的衰变。

衰变：（规律：） （是铀）

衰变：（规律：） （是钍）

衰变：、衰变生成的新核通常处于较高能级，跃迁到低能级时辐射出的光子。

2．半衰期

放射性元素的原子核有半数发生衰变所需的时间，叫做这种元素的半衰期。

⑴ 对于同一种放射性元素，半衰期是一个定值。

⑵ 半衰期是对大量原子核的统计规律，不是少数原子核的行为。

⑶ 半衰期由原子核内部自身的因素决定，跟原子所处的化学状态和外部条件无关。

**典例精讲**

**【例1.1】**（正定县校级月考）下列说法中正确的有（　　）

A．卢瑟福的α粒子散射实验结果表明了原子核的存在

B．在α、β、γ三种射线中，γ射线的穿透力最强

C．放射性元素的半衰期是由其原子核内部结构决定，但容易受外界因素的影响

D．光电效应现象最早是由爱因斯坦发现的

【分析】α、β、γ三种射线中穿透能力最强的是γ射线，α射线穿透能力最弱，一张厚的黑纸可以挡住α射线。电离能力最强的是α射线，γ射线电离能力最弱；卢瑟福的α粒子散射实验结果表明了原子核的存在；半衰期与环境因素无关；

【解答】解：A、卢瑟福根据α粒子散射实验的结果提出了原子的核式结构，猜测了原子核的存在。故A错误；

B、在α、β、γ三种射线中，γ射线的穿透力最强，α射线穿透能力最弱。故B正确；

C、放射性元素的半衰期是由其原子核内部结构决定，与外界因素无关。故C错误；

D、光电效应现象最早不是由爱因斯坦最早第发现的。故D错误。

故选：B。

**【例1.2】**（惠州一模）下列说法正确的是（　　）

A．伽利略的理想斜面实验说明了“力是维持物体运动的原因”

B．采用比值定义法定义的物理量有：电场强度E，电容C，加速度a

C．库仑通过实验得出了库仑定律，并用扭秤实验最早测量出了元电荷e的数值

D．放射性元素发生一次β衰变，新核原子序数比原来原子核序数增加1

【分析】A、伽利略的理想斜面实验说明了“物体的运动不需要力来维持”。

B、比值定义法得出的量是不变的，加速度a不是比值定义法。

C、扭秤实验最早测量出库仑力常数K的值。

D、射性元素发生一次β衰变，中子数减小1，质子数增加1，新核原子序数比原来原子核序数增加1。

【解答】解：A、伽利略的理想斜面实验说明了“物体的运动不需要力来维持”则A错误

B、比值定义法得出的量是不变的，加速度a不是比值定义法。则B错误

C、扭秤实验最早测量出库仑力常数K的值。则C错误

D、射性元素发生一次β衰变，中子数减小1，质子数增加1，新核原子序数比原来原子核序数增加1．则D正确

故选：D。

**【例1.3】**（金安区校级月考）当恒星的温度达到108K时，恒星内部会发生“氦燃烧”两个氦核结合成一个新核X．新核X处于激发态向基态跃迁放出γ拉子，新核X并不稳定。其半衰期为2.6×10﹣16s．则下列说法正确的是（　　）

A．恒星内部发生“氦燃烧”属于α衰变

B．新核X的中子数和质子数相等

C．γ粒子比α粒子的电离能力强

D．两个新核X经过5.2×10﹣16s全部发生衰变

【分析】两个氦核结合成一个新核X，属于轻核的聚变；根据质量数守恒与电荷数守恒判断；根据三种射线的特点判断，半衰期具有统计意义。

【解答】解：A、恒星内部发生“氦燃烧”属于轻核的聚变。故A错误；

B、氦核内具有2个质子和2个中子，两个氦核结合成一个新核，则新核内有4个质子和4个中子。故B正确；

C、根据三种射线的特点可知，γ粒子比α粒子的电离能力弱。故C错误；

D、半衰期是大量放射性原子的统计规律，对个别的放射性原子没有意义。故D错误

故选：B。

**【例1.4】**（凉州区校级月考）下列说法不正确的是（　　）

A．Th经过6次α衰变和4次β衰变后，成为稳定的原子核Pb

B．发现中子的核反应方程为BeHe→Cn

C．γ射线一般伴随着α或β射线产生，在这三种射线中γ射线的穿透能力最强，电离能力最弱

D．氢原子核外电子从半径较小的轨道跃迁到半径较大的轨道时，电子的动能减小，电势能增大，原子能量减小

【分析】根据原子核的组成分析质子数和中子数，由电荷数与质量数守恒判断发生了几次α衰变和几次β衰变；根据三种射线的特点分析；根据玻尔理论分析。

【解答】解：A、Th经过6次α衰变和4次β衰变后，质量数是：m＝232﹣6×4＝208，电荷数：z＝90﹣2×6+4＝82，成为稳定的原子核Pb．故A正确；

B、根据物理学史可知，发现中子的核反应方程是Be+He→C+n，故B正确；

C、γ射线一般伴随着α或β射线产生，在这三种射线中γ射线的穿透能力最强，电离能力最弱，故C正确；

D、根据波尔理论可知，核外电子从半径较小的轨道跃迁到半径较大的轨道时，氢原子的电势能增大，核外电子遵循：k＝，据此可知电子的动能减小；再据能级与半径的关系可知，原子的能量随半径的增大而增大，故D不正确。

本题选择不正确的，故选：D。

**2．放射性同位素的应用**

⑴ 利用其射线：α射线电离性强，用于使空气电离，将静电泄出，从而消除有害静电。γ射线贯穿性强，可用于金属探伤，也可用于治疗恶性肿瘤。各种射线均可使DNA发生突变，可用于生物工程，基因工程。

⑵ 作为示踪原子：用于研究农作物化肥需求情况，诊断甲状腺疾病的类型，研究生物大分子结构及其功能。

⑶ 进行考古研究：利用放射性同位素碳14，判定出土文物的产生年代。

**随堂练习**

**一．选择题（共10小题）**

1．（龙潭区校级三模）下列说法正确的是（　　）

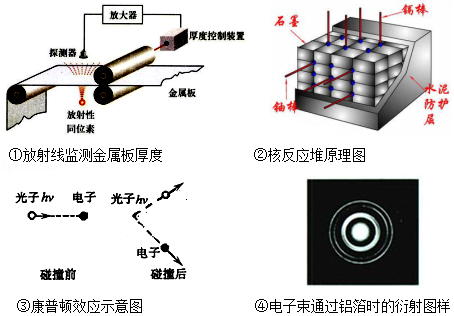
A．原子核的结合能越大，原子核越稳定

B．汤姆孙首先提出了原子的核式结构模型

C．在α、β、Y三种射线中，a射线的电离能力最强

D．核反应过程中的质量亏损现象违背了能量守恒定律

2．（兴化市校级四模）关于下列四幅图说法正确的是（　　）



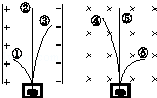
A．图①中的放射性同位素应选择衰变时放出α粒子的同位素

B．图②中的镉棒的作用是使核反应中的快中子减速

C．图③中的光子碰撞电子后，其波长将变大

D．图④中的电子的动量越大，衍射现象越明显

3．（龙海市校级期末）如图所示，放射性元素镭衰变过程中释放出α、β、γ三种射线，分别进入匀强电场和匀强磁场中，下列说法正确的是（　　）



A．①④表示β射线，其穿透能力较强

B．②⑤表示γ射线，其穿透能力最强

C．③⑥表示α射线，其电离能力最强

D．②⑤表示γ射线，是原子发生跃迁时产生

4．（二七区校级期中）下列关于不同波段的电磁波的说法正确的是（　　）

A．X 射线有很强的荧光作用，所以可以用来消毒

B．微波炉利用微波是因为微波的穿透能力强，甚至能穿透金属

C．雷达导航用的微波的波长比X 射线波长要长

D．红外遥感用的是无线点波

5．（安达市校级期末）关于天然放射现象中产生的三种射线，以下说法中正确的是（　　）

A．α、β、γ三种射线中，α射线的电离作用最强，穿透能力也最强

B．α、β、γ三种射线中，β射线的速度最快，可以达到0.9c

C．β射线是由原子核外电子电离产生的

D．人们利用γ射线照射种子，可以使种子内的遗传物质发生变异，培育出新的优良品种

6．（松江区二模）关于天然放射现象，下列说法中正确的是（　　）

A．β衰变说明原子核里有电子

B．放射性物质的温度升高，其半衰期将缩短

C．γ射线的电离作用很强，可用来消除有害静电

D．原子核经过一次β衰变后，核内中子数减少1个

7．（蚌埠期末）关于天然放射性，下列说法正确的是（　　）

A．所有的元素都可能发生衰变

B．放射性元素的半衰期与外界的温度无关

C．α、β、γ三种射线中，γ射线电离能力最强

D．一个原子核在一次衰变中可同时发出α、β、γ三种射线

8．（唐山期末）关于碳14的衰变方程C→Xe，下面说法正确的是（　　）

A．A等于13，Z等于5 B．A等于14，Z等于7

C．A等于14，Z等于5 D．A等于13，Z等于6

9．（皇姑区校级模拟）下列说法中正确的是（　　）

A．在天然放射现象中起作用的是强相互作用

B．三种射线上，α射线的穿透能力最强，γ射线的电离本领最弱

C．自然界中越重的原子核，其中子数与质子数的差值越大

D．1927年戴维孙和G．P汤姆孙分别利用晶体做了电子束衍射实验，证实了电子的波动性并提出实物粒子也具有波动性

10．（洮北区校级月考）铀（U）经过α、β衰变后形成稳定的铅（Pb），在衰变过程中，中子转变为质子的个数为（　　）

A．6个 B．14个 C．22个 D．32个

**二．多选题（共3小题）**

11．（湖北期中）关于电磁波谱，下列说法中正确的是（　　）

A．电磁波中最容易表现出干涉、衍射现象的是无线电波

B．红外线、紫外线、可见光是原子的外层电子受激发后产生的

C．X射线和γ射线是原子的内层电子受激发后产生的

D．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

12．（东平县校级期中）关于放射性同位素应用的下列说法中错误的是（　　）

A．放射线改变了布料的性质使其不再因摩擦而生电，因此达到了消除有害静电的目的

B．利用γ射线的贯穿性可以为金属探伤，也能进行人体的透视

C．用放射线照射作物种子能使其DNA发生变异，其结果一定是成为更优秀的品种

D．用γ射线治疗肿瘤时一定要严格控制剂量，以免对人体正常组织造成太大的伤害

13．（赫山区月考）一静止铀核放出一个α粒子衰变成钍核，衰变方程为U→ThHe，下列说法正确的是（　　）

A．衰变后钍核的动能等于α粒子的动能

B．衰变后钍核的动量大小等于α粒子的动量大小

C．铀核的半衰期等于其放出一个α粒子所经历的时间

D．衰变后α粒子与钍核的质量之和小于衰变前铀核的质量

**三．解答题（共2小题）**

14．（睢宁县校级二模）下面列出了一些医疗器械的名称和这些器械所涉及的物理现象，以下说法正确的是

A．X光机是利用X射线穿透物质的本领跟物质的密度有关；

B．手术室中的消毒灯是利用红外线有显著的热效应

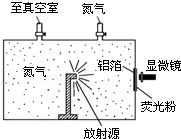
C．“彩超”是利用被血管中的血流反射后的声波出现相对论中的“时间延缓”效应而工作的

D．胃镜是利用激光的直线传播性质

E．“放疗”是利用γ射线的高能量来摧毁病变的细胞

F．治疗胆结石的碎石机是利用超声波来工作的．

15．（虹口区二模）英国物理学家卢瑟福1919年通过如图所示的实验装置，第一次完成了原子核的人工转变，并由此发现了　 　．实验时，卢瑟福仔细调节铝箔的厚度，使　 　恰好不能穿透铝箔． 该实验的核反应方程为：→　 　+　 　．



**随堂练习**

**参考答案与试题解析**

**一．选择题（共10小题）**

1．（龙潭区校级三模）下列说法正确的是（　　）

A．原子核的结合能越大，原子核越稳定

B．汤姆孙首先提出了原子的核式结构模型

C．在α、β、Y三种射线中，a射线的电离能力最强

D．核反应过程中的质量亏损现象违背了能量守恒定律

【分析】比结合能越大的原子核，核子结合得越牢固，原子核越稳定。卢瑟福根据α粒子散射实验提出了原子的核式结构模型；根据三种射线的性质与特点分析。

【解答】解：A、比结合能越大的原子核中核子结合得越牢固，原子核越稳定，与结合能的大小无关。故A错误；

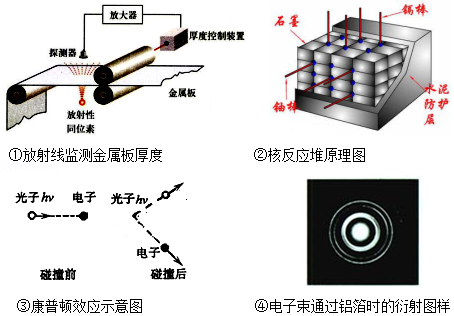
B、卢瑟福的原子结构模型很好的解释了α粒子散射实验。故B错误；

C、在α、β、Y三种射线中，a射线的电离能力最强。故C正确；

D、根据爱因斯坦质能方程可知，在核反应的过程中的质量亏损现象并不违背能量守恒定律。故D错误

故选：C。

2．（兴化市校级四模）关于下列四幅图说法正确的是（　　）



A．图①中的放射性同位素应选择衰变时放出α粒子的同位素

B．图②中的镉棒的作用是使核反应中的快中子减速

C．图③中的光子碰撞电子后，其波长将变大

D．图④中的电子的动量越大，衍射现象越明显

【分析】α射线穿透本领太弱，γ射线穿透能力又太强，而β射线穿透能力β居中；根据动量守恒定律和功能关系分析碰撞问题；根据电子束通过铝箔后的衍射图样，说明电子具有波动性，结合德布罗意波波长的公式分析即可。镉棒起到吸收中子的作用，从而控制和反应的速度。

【解答】解：A、α、β、γ三种射线的穿透能力不同，α射线不能穿过3 mm厚的铝板，γ射线又很容易穿过3 mm厚的铝板，厚度的微小变化不会使穿过铝板的γ射线的强度发生较明显变化，所以基本不受铝板厚度的影响。而β射线刚好能穿透几毫米厚的铝板，因此厚度的微小变化会使穿过铝板的β射线的强度发生较明显变化，即是β射线对控制厚度起作用，所以图乙的放射性同位素应选择衰变时放出β粒子的同位素。故A错误；

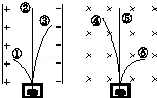
B、在核反应堆中石墨主要起减速剂的作用，将快中子变成慢中子。镉棒起到吸收中子的作用，能控制中子的数目，从而控制和反应的速度，故B错误；

C、图中光子与电子发生碰撞后，光子的一部分能量转移给电子，由：可知，光子的波长将增大。故C正确；

D、根据德布罗意波波长公式：可知，电子的动量越大，则波长越短，电子束通过铝箔后的衍射现象越不明显。故D错误

故选：C。

3．（龙海市校级期末）如图所示，放射性元素镭衰变过程中释放出α、β、γ三种射线，分别进入匀强电场和匀强磁场中，下列说法正确的是（　　）



A．①④表示β射线，其穿透能力较强

B．②⑤表示γ射线，其穿透能力最强

C．③⑥表示α射线，其电离能力最强

D．②⑤表示γ射线，是原子发生跃迁时产生

【分析】根据α、β、γ三种射线的带电性质和本质以及带电粒子在电场中受力特点可正确判断．

本题应抓住：①三种射线的成分主要是指所带电性：α射线是高速He流带正电，β射线是高速电子流，带负电，γ射线是γ光子，是中性的．

②洛伦兹力方向的判定，左手定则：张开左手，拇指与四指垂直，让磁感线穿入手心，四指的方向是正电荷运动的方向，拇指的指向就是洛伦兹力的方向．

【解答】解：α射线实质为氦核，带正电，β射线为电子流，带负电，γ射线为高频电磁波，根据电荷所受电场力特点可知：①为β射线，②为γ射线，③为α射线，

α射线是高速He流，一个α粒子带两个正电荷。根据左手定则，α射线受到的洛伦兹力向左，故④是α射线。

β射线是高速电子流，带负电荷。根据左手定则，β射线受到的洛伦兹力向右，故⑥是β射线。

γ射线是γ光子，是中性的，故在磁场中不受磁场的作用力，轨迹不会发生偏转。故⑤是γ射线。故B正确，ACD错误。

故选：B。

4．（二七区校级期中）下列关于不同波段的电磁波的说法正确的是（　　）

A．X 射线有很强的荧光作用，所以可以用来消毒

B．微波炉利用微波是因为微波的穿透能力强，甚至能穿透金属

C．雷达导航用的微波的波长比X 射线波长要长

D．红外遥感用的是无线点波

【分析】x射线具有较强的穿透本领，紫外线具有荧光作用，根据微波炉的工作原理分析答题，红外线遥感利用的是红外线。

【解答】解：A、x射线具有很强的穿透本领，紫外线具有荧光作用，可以利用紫外线用来消毒，故A错误；

B、微波加热利用的是食物中的水份与微波的频率相接近，从而在微波中发生振动而产生大量的热量使食物发热，微波炉并不是利用微波的穿透本领，故B错误；

C、雷达导航用的微波的波长比X 射线波长要长，故C正确；

D、红外线遥感利用的是红外线，故D错误；

故选：C。

5．（安达市校级期末）关于天然放射现象中产生的三种射线，以下说法中正确的是（　　）

A．α、β、γ三种射线中，α射线的电离作用最强，穿透能力也最强

B．α、β、γ三种射线中，β射线的速度最快，可以达到0.9c

C．β射线是由原子核外电子电离产生的

D．人们利用γ射线照射种子，可以使种子内的遗传物质发生变异，培育出新的优良品种

【分析】正确解答本题需要掌握：放射性的应用和防护；正确理解α、β、γ三种射线性质和应用，从而即可求解

【解答】解：A、α、β、γ三种射线中，α射线的电离作用最强，但γ穿透能力最强，故A错误；

B、α、β、γ三种射线中，α射线射出速度约0.1C，β射线射出速度接近C，γ射出速度为C，所以三种射线中γ射线的速度最快，故B错误；

C、β衰变中产生的电子是原子核中的一个中子转化而来的；故C错误；

D、人们利用γ射线照射种子，可以使种子内的遗传物质发生变异，培育出新的优良品种，故D正确。

故选：D。

6．（松江区二模）关于天然放射现象，下列说法中正确的是（　　）

A．β衰变说明原子核里有电子

B．放射性物质的温度升高，其半衰期将缩短

C．γ射线的电离作用很强，可用来消除有害静电

D．原子核经过一次β衰变后，核内中子数减少1个

【分析】β衰变中产生的电子是原子核中的一个中子转化而来的；半衰期由原子核内部因素决定，与所处的物理环境和化学状态无关；

γ射线的电离作用很弱，不能用来消除有害静电；β衰变的本质是原子核里的一个中子转变为一个质子，同时放出释放一个β粒子（电子）。

【解答】解：A、β衰变时，原子核中的一个中子转化为一个质子和一个电子，释放出来的电子就是β粒子，原子核里没有电子。故A错误；

B、半衰期是由原子核内部性质决定的，与所处的物理环境和化学状态无关，所以升高放射性物质的温度，不能缩短其半衰期。故B错误；

C、γ射线的电离作用很弱，不能用来消除有害静电。故C错误；

D、β衰变的本质是原子核里的一个中子转变为一个质子，同时释放一个β粒子（电子），因此原子核经过一次β衰变后，核内中子数减少1个。故D正确。

故选：D。

7．（蚌埠期末）关于天然放射性，下列说法正确的是（　　）

A．所有的元素都可能发生衰变

B．放射性元素的半衰期与外界的温度无关

C．α、β、γ三种射线中，γ射线电离能力最强

D．一个原子核在一次衰变中可同时发出α、β、γ三种射线

【分析】自然界中有些原子核是不稳定的，可以自发地发生衰变，衰变的快慢用半衰期表示，与元素的物理、化学状态无关

【解答】解：A、有些原子核不稳定，可以自发地衰变，但不是所有元素都可能发生衰变，故A错误；

B、放射性元素的半衰期由原子核决定，与外界的温度无关，故B正确；

C、α、β和γ三种射线，γ射线的穿透力最强，电离能力最弱，故C错误；

D、一个原子核在一次衰变中不可能同时放出α、β和γ三种射线，故D错误。

故选：B。

8．（唐山期末）关于碳14的衰变方程C→Xe，下面说法正确的是（　　）

A．A等于13，Z等于5 B．A等于14，Z等于7

C．A等于14，Z等于5 D．A等于13，Z等于6

【分析】由电荷数与质量数守恒求得各量的值。

【解答】解：由电荷数守恒：6＝Z﹣1 得Z＝7

由质量数守恒得：14＝A+0 得A＝14 则B正确，ACD错误

故选：B。

9．（皇姑区校级模拟）下列说法中正确的是（　　）

A．在天然放射现象中起作用的是强相互作用

B．三种射线上，α射线的穿透能力最强，γ射线的电离本领最弱

C．自然界中越重的原子核，其中子数与质子数的差值越大

D．1927年戴维孙和G．P汤姆孙分别利用晶体做了电子束衍射实验，证实了电子的波动性并提出实物粒子也具有波动性

【分析】1927年戴维孙和G．P汤姆孙分别利用晶体做了电子束衍射实验；三种射线中，γ射线的穿透能力最强，电离能力最弱，α射线的电离能力最强，穿透能力最弱；自然界中越重的原子核，其中子数与质子数的差值越大；德布罗意提出了物质波的存在，1927年戴维孙和G．P汤姆孙分别利用晶体做了电子束衍射实验证实了实物粒子具有波动性。

【解答】解：A、有些原子核能够自发地放出射线，这种现象称为放射现象。在放射现象中起作用的是弱相互作用，故A错误。

B、三种射线中，α射线的穿透能力最弱，γ射线的电离本领最弱，故B错误。

C、自然界中越重的原子核，其中子数与质子数的差值越大，故C正确。

D、1927年戴维孙和G．P汤姆孙分别利用晶体做了电子束衍射实验，证实了实物粒子也具有波动性，故D错误。

故选：C。

10．（洮北区校级月考）铀（U）经过α、β衰变后形成稳定的铅（Pb），在衰变过程中，中子转变为质子的个数为（　　）

A．6个 B．14个 C．22个 D．32个

【分析】α衰变生成核原子核，β衰变生成电子，关键质量数和电荷数守恒判断衰变次数，每一次β衰变都会有一个中子转变为质子。

【解答】解：根据质量数守恒和电荷数守恒知U衰变为Pb，需经过 8 次α衰变和 6次β衰变，每经过一次β衰变就会有一个中子转变为质子，同时放出一个电子，所以共有6个中子转化为质子，故A正确，BCD错误；

故选：A。

**二．多选题（共3小题）**

11．（湖北期中）关于电磁波谱，下列说法中正确的是（　　）

A．电磁波中最容易表现出干涉、衍射现象的是无线电波

B．红外线、紫外线、可见光是原子的外层电子受激发后产生的

C．X射线和γ射线是原子的内层电子受激发后产生的

D．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

【分析】波长较长，波动性越明显；红外线、可见光、紫外线是原子外层电子受激发产生的；γ射线是原子核受激发产生的；温度较低的物体也能辐射红外线。

【解答】解：A、电磁波中最容易表现出干涉、衍射现象的是无线电波，因为波长较长，故A正确；

B、无线电波是LC振荡电路产生的，而红外线、可见光、紫外线是原子外层电子受激发，故B正确；

C、X射线是原子内层电子受激发产生的，而γ射线是原子核受激发；故C错误；

D、红外线的波长比红光波长长，它的显著热作用，温度较低的物体也能辐射红外线，故D错误。

故选：AB。

12．（东平县校级期中）关于放射性同位素应用的下列说法中错误的是（　　）

A．放射线改变了布料的性质使其不再因摩擦而生电，因此达到了消除有害静电的目的

B．利用γ射线的贯穿性可以为金属探伤，也能进行人体的透视

C．用放射线照射作物种子能使其DNA发生变异，其结果一定是成为更优秀的品种

D．用γ射线治疗肿瘤时一定要严格控制剂量，以免对人体正常组织造成太大的伤害

【分析】α射线使空气分子电离成导体，将静电放出；变异并不一定都是有益的；γ射线对人体细胞伤害大．

【解答】解：A、利用放射线消除有害静电是利用α射线的电离性，使空气分子电离成导体，将静电放出，故A错误；

B、利用γ射线的贯穿性可以为金属探伤，γ射线对人体细胞伤害太大，因此不能用来人体透视，故B错误；

C、DNA变异并不一定都是有益的，也有时发生变害的一面，故C错误；

D、γ射线对人体细胞伤害太大，在用于治疗肿瘤时要严格控制剂量，故D正确；

本题选择错误的，故选：ABC。

13．（赫山区月考）一静止铀核放出一个α粒子衰变成钍核，衰变方程为U→ThHe，下列说法正确的是（　　）

A．衰变后钍核的动能等于α粒子的动能

B．衰变后钍核的动量大小等于α粒子的动量大小

C．铀核的半衰期等于其放出一个α粒子所经历的时间

D．衰变后α粒子与钍核的质量之和小于衰变前铀核的质量

【分析】铀核衰变的过程中，动量守恒，结合动量守恒定律分析衰变后钍核和α粒子动量、动能的关系。抓住衰变过程中有质量亏损分析衰变前后的质量关系。

【解答】解：AB、根据动量守恒得，系统总动量为零，则衰变后钍核的动量大小等于α粒子的动量大小，由于两个粒子的质量不同，则动能不同，故A错误，B正确。

C、半衰期等于铀核有半数发生衰变的时间，故C错误。

D、衰变的过程中有质量亏损，则衰变后α粒子与钍核的质量之和小于衰变前铀核的质量，故D正确。

故选：BD。

**三．解答题（共2小题）**

14．（睢宁县校级二模）下面列出了一些医疗器械的名称和这些器械所涉及的物理现象，以下说法正确的是　AEF

A．X光机是利用X射线穿透物质的本领跟物质的密度有关；

B．手术室中的消毒灯是利用红外线有显著的热效应

C．“彩超”是利用被血管中的血流反射后的声波出现相对论中的“时间延缓”效应而工作的

D．胃镜是利用激光的直线传播性质

E．“放疗”是利用γ射线的高能量来摧毁病变的细胞

F．治疗胆结石的碎石机是利用超声波来工作的．

【分析】根据声音够传递信息和能量的特性在实际生活中应用，另外红外线具有显著的热效应紫外线具有显著的荧光效应可杀菌消毒．

【解答】解：A、X光机利用X射线有很强的穿透能力，故A正确；

B、手术室中的消毒灯是利用紫外线具有杀菌消毒作用，故B错误；

C、向人体发射一组超声波，按一定的方向进行扫描．根据监测其回声的延迟时间，强弱就可以判断脏器的距离及性质，而不是相对论中的“时间延缓”效应，故C错误；

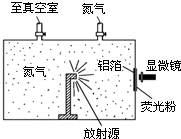
D、电子内窥镜的成像原理是利用电视信息中心装备的光源所发出的光，经内镜内的导光纤维将光导入受检体腔内，利用了光的全反射，故D错误；

E、γ射线有很强的穿透力，工业中可用来探伤或流水线的自动控制．γ射线对细胞有杀伤力，医疗上用来治疗肿瘤．故E正确；

F、在医疗方面，可以利用超声波做清除胆结石的治疗，是因为声波能够传递能量，故F正确．

故选：AEF．

15．（虹口区二模）英国物理学家卢瑟福1919年通过如图所示的实验装置，第一次完成了原子核的人工转变，并由此发现了　质子　．实验时，卢瑟福仔细调节铝箔的厚度，使　α粒子　恰好不能穿透铝箔． 该实验的核反应方程为：→　　+　　．



【分析】要了解卢瑟福发现质子并实现原子核人工转变核反应方程以及实验装置中各部分的作用，注意书写核反应方程的原则是质量数和电荷数守恒．

【解答】解：卢瑟福第一次用α粒子轰击氮核完成了原子核的人工转变并发现了质子，因此图中为放射源发出的α粒子，

该核反应方程为：HeN→OH．

故答案为：质子，α粒子，，．