## 静电的防止与利用

## 知识点：静电的防止与利用

一、静电平衡

1．静电平衡：导体内的自由电子不再发生定向移动的状态．

2．处于静电平衡状态的导体，其内部的电场强度处处为0.

3．导体上电荷的分布：

(1)导体内部没有电荷，电荷只分布在导体的外表面．

(2)在导体外表面，越尖锐的位置，电荷的密度(单位面积的电荷量)越大，凹陷的位置几乎没有电荷．

二、尖端放电

1．空气的电离：导体尖端电荷密度很大，附近的电场很强，强电场作用下的带电粒子剧烈运动，并与空气分子碰撞从而使空气分子中的正负电荷分离的现象．

2．尖端放电：与导体尖端的电荷符号相反的粒子，由于被吸引，而与尖端上电荷中和，相当于导体从尖端失去电荷的现象．

尖端放电的应用与防止：

(1)应用：避雷针是利用尖端放电避免雷击的一种设施．

(2)防止：高压设备中导体的表面尽量光滑会减少电能的损失．

三、静电屏蔽

静电平衡时，空腔导体内表面没有电荷，导体壳内空腔里的电场强度为0.外电场对壳(网)内的仪器不会产生影响的作用叫作静电屏蔽．

静电屏蔽的应用：电学仪器外面有金属壳、野外高压线上方还有两条导线与大地相连．

四、静电吸附

1．静电吸附：在电场中，带电粒子在静电力作用下，向着电极运动，最后被吸附在电极上的现象．

2．静电除尘：当空气中的尘埃带电时，在静电力作用下，尘埃到达电极而被收集起来的过程．

3．静电喷漆：接负高压的涂料雾化器喷出的油漆微粒带负电，在静电力作用下，向作为正极的工件运动，并沉积在工件表面．

4．静电复印：复印机应用了静电吸附的原理，复印机的有机光导体鼓表面涂覆有机光导体(OPC)，无光照时，OPC是绝缘体，受光照时变成导体．

## 技巧点拨

一、静电平衡

1．处于静电平衡状态的导体内部场强为零的本质是外电场*E*0和感应电荷产生的电场*E*′的合场强为0，即*E*0＝－*E*′.

2．孤立的带电导体处于静电平衡状态，内部场强为0的本质是分布在导体外表面的电荷在导体内部的合场强为0.

3．静电平衡时，导体上的电荷分布规律：

(1)净电荷只分布在导体外表面，内部没有净电荷．

(2)感应电荷分布于导体两端，电性相反，电荷量相等，近异远同，如图甲所示．

(3)净电荷在导体外表面的分布不均匀，一般越是尖锐的地方电荷的分布越密集，如图乙所示．



甲　　　　　　　　　　乙

二、尖端放电　静电屏蔽

1．静电屏蔽的实质

静电屏蔽的实质是利用了静电感应现象，使金属壳内感应电荷的电场和外加电场矢量和为零，好像是金属壳将外电场“挡”在外面，即所谓的屏蔽作用，其实是壳内两种电场并存，矢量和为零．

2．静电屏蔽的两种情况

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 导体外部电场不影响导体内部 | 接地导体内部的电场不影响导体外部 |
| 图示 |  |  |
| 实现过程 | 因场源电荷产生的电场与导体球壳表面上感应电荷在空腔内的合场强为零，达到静电平衡状态，起到屏蔽外电场的作用 | 当空腔外部接地时，外表面的感应电荷因接地将传给地球，外部电场消失，起到屏蔽内电场的作用 |
| 最终结论 | 导体内空腔不受外界电荷影响 | 接地导体空腔外部不受内部电荷影响 |
| 本质 | 静电感应与静电平衡，所以做静电屏蔽的材料只能是导体，不能是绝缘体 |

## 例题精练

1．（浙江模拟）如图所示是用一种新颖的“静电“绝缘纤维布制成的预防新型冠状病毒肺炎口罩。熔喷布经驻极工艺，表面带有电荷，它能阻隔几微米的病毒，这种静电的阻隔作用属于（　　）



A．静电感应 B．摩擦起电 C．静电吸附 D．电磁感应

【分析】由题意明确熔喷布为绝缘体，再结合常见的静电现象即可明确其基本原理。

【解答】解：由题意可知，熔喷布表面带有电荷，所以当几微米的病毒靠近时，由于静电感应而带电，从而被熔喷布吸附，则可知，其原理为静电吸附，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查对静电现象的认识，要知道电磁感应与导体有关，而熔喷布为绝缘体，所以肯定与电磁感应无关。

2．（诸暨市模拟）如图所示，用毛皮摩擦过的塑料棒靠近水流时水流会发生弯曲。这里使水流发生弯曲的主要因素是（　　）



A．重力 B．核力 C．静电力 D．万有引力

【分析】知道用毛皮摩擦过的塑料棒带负电，同时会根据静电现象解释水流发生弯曲的原因。

【解答】解：用毛皮摩擦过的塑料棒带负电，把自来水调成一股细流，将与毛皮摩擦过的塑料棒接近此细流时，由于静电感应，水流靠近塑料棒的一侧会带上正电荷，根据同种电荷相排斥，异种电荷相吸引可知，水流会发生弯曲，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】记住正电荷和负电荷的规定．掌握电荷间的作用．排斥的物体带有同种电荷，吸引的可能带有异种电荷，可能带电体吸引不带电体．

## 随堂练习

1．（龙岩模拟）如图所示，电工穿上用铜丝编织的防护服进行高压带电作业时，防护服能保护电工的安全，其原因是（　　）



A．防护服用铜丝编织不易拉破，对人体起到保护作用

B．编织防护服的铜丝电阻小，对人体起到保护作用

C．电工被防护服所包裹，人体电势为零，对人体起到保护作用

D．电工被防护服所包裹，人体场强为零，对人体起到保护作用

【分析】处在高压电场中的人体，会有危险电流流过，危及人身安全，因而所有进入高电场的工作人员，都应穿全套屏蔽服。 带电作业屏蔽服又叫等电位均压服，是采用均匀的导体材料和纤维材料制成的服装。其作用是在穿用后，使处于高压电场中的人体外表面各部位形成一个等电位屏蔽面，从而防护人体免受高压电场及电磁波的危害。 成套的屏蔽服装应包括上衣、裤子、帽子、袜子、手套、鞋及其相应的连接线和连接头。

【解答】解：屏蔽服作用是在穿用后，使处于高压电场中的人体外表面各部位形成一个等电位屏蔽面，从而防护人体免受高压电场及电磁波的危害。等电位说明电势相等而不是等于0，电场强度为0．所以D正确，ABC错误。

故选：D。

【点评】本题考查了屏蔽服的作用，要求同学们能用物理知识解释生活中的现象，难度不大，属于基础题。

2．（如皋市期中）如图所示，在带电体C的右侧有两个相互接触的金属导体A和B，均放在绝缘支座上，A、B处于静电平衡状态，则（　　）



A．A的左端感应出正电荷

B．A上的感应电荷是创生出来的

C．A、B内部的电场强度处处为0

D．若先将A、B分开，再移走C，A、B均不带电

【分析】导体在点电荷附近，出现静电感应现象，导致电荷重新分布，根据同种电荷相互排斥判断；在枕形导体内部出现感应电荷的电场，与点电荷的电场叠加，只有叠加后电场为零时，电荷才不会移动．

【解答】解：A、枕形导体在正点电荷附近，出现静电感应现象，根据同种电荷相互排斥、异种电荷相互吸引可知，A的左端感应出负电荷，故A错误；

B、根据同种电荷相互排斥可知，A的左端感应出负电荷是由于B右端的电子受到正电荷的吸引力向左运动造成的，不是凭空产生的，故B错误；

C、枕形导体在正点电荷附近，出现静电感应现象，导致电荷重新分布，在枕形导体内部出现感应电荷的电场，与点电荷的电场叠加，静电平衡时内部电场强度处处为零，故C正确；

D、若先把导体A和B分开，导体A和B由于感应起电带上异种电荷，再移走C，此时A仍然带负电，B带正电，故D错误。

故选：C。

【点评】本题关键要理解掌握：处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，理解场强处处为零的原因．知道净电荷全部分布在导体表面．且整个导体是等势体。

3．（沭阳县期中）在一次科学晚会上，一位老师表演了一个“魔术”：如图所示，一个没有底的空塑料瓶中固定着一根钢锯条和一块易拉罐（金属）片，把它们分别跟静电起电机的两极相连。在塑料瓶里放一盘点燃的蚊香，很快就看见整个透明塑料瓶里烟雾缭绕。当把起电机一摇，顿时塑料瓶清澈透明，停止摇动，又是烟雾缭绕。起电机摇动时，下列说法正确的是（　　）



A．锯条附近电场强度大

B．金属片附近电场强度大

C．锯条和金属片之间为匀强电场

D．锯条和金属片之间电场强度处处为零

【分析】当静电除尘装置接通静电高压时，存在强电场，它使空气电离而产生阴离子和阳离子，负离子在电场力的作用下，向正极移动时，碰到烟尘微粒使它带负电，带电尘粒在电场力的作用下，向正极移动，烟尘最终被吸附到金属片上，这样消除了烟尘中的尘粒，由此进行分析。

【解答】解：AB、瓶内俯视图如图



尖端物体附近的电场线密集，所以在锯条附近的电场强度大于金属片附近的电场，故A正确，B错误；

CD、且根据俯视图可以看出料瓶内存在的是辐条形的电场，不是匀强电场，当静电除尘装置接通静电高压时，锯条和金属片之间存在强电场，它使空气电离而产生阴离子和阳离子，负离子在电场力的作用下，向正极移动时，碰到烟尘微粒使它带负电，带电烟尘在电场力的作用下，向正极移动，烟尘最终被吸附到金属片上，这样消除了烟尘中的尘粒。故CD错误。

故选：A。

【点评】本题涉及静电除尘的原理，关键是电子容易被吸附到烟尘颗粒上，故烟尘颗粒会吸附到带正电的金属片上；知道电场力做功与电势能变化的关系。

# 综合练习

**一．选择题（共30小题）**

1．（河西区三模）法拉第笼是一个由金属制成的球形状笼子，与大地连通。当高压电源通过限流电阻将10万伏直流高压输送给放电杆，放电杆尖端靠近笼体时，出现放电火花。如图所示，体验者进入笼体后关闭笼门，操作员接通电源，用放电杆进行放电演示。则当放电杆尖端靠近笼体稳定且尚未放电时，下列说法正确的是（　　）



A．法拉第笼上的感应电荷均匀分布在笼体外表面上

B．法拉第笼内部任意两点间的电势差为零

C．法拉第笼上的感应电荷在笼内产生的电场强度为零

D．同一带电粒子在法拉第笼外的电势能大于在法拉第笼内部的电势能

【分析】如果将导体放在电场强度为E外的外电场中，导体内的自由电子在电场力的作用下，会逆电场方向运动。这样，导体的负电荷分布在一边，正电荷分布在另一边，这就是静电感应现象。由于导体内电荷的重新分布，这些电荷在与外电场相反的方向形成另一电场，电场强度为E内。根据场强叠加原理，导体内的电场强度等于E外和E内的叠加，等大反向的电场叠加而互相抵消，使得导体内部总电场强度为零。当导体内部总电场强度为零时，导体内的自由电子不再移动。物理学中将导体中没有电荷移动的状态叫做静电平衡。处于静电平衡状态的导体，内部电场强度处处为零。由此可推知，处于静电平衡状态的导体，电荷只分布在导体的外表面上。如果这个导体是中空的，当它达到静电平衡时，内部也将没有电场。这样，导体的外壳就会对它的内部起到“保护”作用，使它的内部不受外部电场的影响，这种现象称为静电屏蔽。

【解答】解：A、感应电荷在笼体外的分布是不均匀的，靠近放电杆与远离放电杆处的电荷多，中间位置处的电荷少，故A错误；

B、达到静电平衡状态的导体，内部电场强度处处为零，所以法拉第笼内部任意两点间的电势差为零，故B正确；

C、达到静电平衡状态的导体，内部电场强度处处为零，即感应电荷的附加电场与引起电磁感应的电荷的电场的合场强为0，所以感应电荷在笼内产生的电场强度不能为零。故C错误；

D、不知道带电粒子的电性，所以不能判断同一个带电粒子在法拉第笼外的电势能与在法拉第笼内部的电势能的大小关系，故D错误。

故选：B。

【点评】静电屏蔽：为了避免外界电场对仪器设备的影响，或者为了避免电器设备的电场对外界的影响，用一个空腔导体把外电场遮住，使其内部不受影响，也不使电器设备对外界产生影响，这就叫做静电屏蔽。空腔导体不接地的屏蔽为外屏蔽，空腔导体接地的屏蔽为内屏蔽。在静电平衡状态下，不论是空心导体还是实心导体；不论导体本身带电多少，或者导体是否处于外电场中，必定为等势体，其内部场强为零，这是静电屏蔽的理论基础。

2．（常州一模）疫情期间，我国人民通过戴口罩来阻断疫情传播，体现了“人人为我、我为人人”的优良传统和守望相助的家国情怀。口罩中间层的熔喷布是一种用绝缘材料做成的带有静电的超细纤维布，它能阻隔几微米的病毒，这种静电的阻隔作用属于（　　）



A．尖端放电 B．静电屏蔽

C．静电感应和静电吸附 D．静电感应和静电屏蔽

【分析】由题意明确熔喷布为绝缘体，再结合常见的静电现象即可明确其基本原理。

【解答】解：由题意可知，熔喷布是一种用绝缘材料做成的带有静电的超细纤维布，所以当几微米的病毒靠近时，由于静电感应而带电，从而被熔喷布吸附，则可知，其原理为静电感应和静电吸附，故C正确，ABD错误。

故选：C。

【点评】本题考查对静电现象的认识，要知道尖端放电和静电屏蔽均与导体有关，而熔喷布为绝缘体，所以肯定与尖端放电和静电屏蔽无关。

3．（阳泉期末）在一些较高的建筑物上安装避雷针，有关建筑物能够避免被雷击的原因是（　　）

A．避雷针与建筑物构成一个很大的电容器可以存储大量电荷

B．避雷针尖端产生的感应电荷向云层放电，中和了云层中的电荷

C．云层与避雷针发生摩擦，避雷针上产生的电荷被导入大地

D．以上说法都不对

【分析】雷电是云层与大地之间或云层之间的放电现象，在高大的建筑物上安装避雷针，可使云层所带电荷通过避雷针进入大地，从而保护建筑物不受雷击．

【解答】解：当带电云层靠近建筑物时，避雷针上产生的感应电荷会通过针尖放电，逐渐中和云中的电荷，使建筑物免遭雷击。其原理为尖端放电，故B正确，ACD错误；

故选：B。

【点评】本题考查了避雷针的原理是避雷针上产生的感应电荷会通过针尖放电，逐渐中和云中的电荷，从而保护建筑物不受雷击，难度不大，属于基础题．

4．（香洲区校级月考）下列哪项技术的应用原理与静电现象无关（　　）

A．复印机

B．油罐车尾的铁链

C．避雷针

D．手机无线充电

【分析】复印件、油罐车尾的铁链、避雷针的原理都与静电现象有关，手机无线充电利用的是电磁感应原理。

【解答】解：A、复印机是在光导体没有受光照的状态下进行充电，使其表面带上电荷，使原稿图象成像在光导体上，光导体表面的电荷通过基体的接地消失，从而形成了静电潜像，通过静电原理，将光导体表面的墨粉图象转印到复印纸表面，故A正确；

B、油罐利用车尾的铁链导走车内的静电，故B正确；

C、当云层上电荷较多时，避雷针与云层之间的空气就很容易被击穿，成为导体，这样带电云层与避雷针形成通路，而避雷针又是接地的，避雷针就可以把云层上的电荷导入大地，使其不对高层建筑构成危险，保证了它的安全，故C正确；

D、选手机无线充电，是利用电磁感应原理，与静电现象无关，故D错误。

本题选择与静电现象无关的，

故选：D。

【点评】本题以现代科技的应用为情景载体，考查了静电现象在实际问题中的应用，要求学生能够熟练应用所学知识去解决实际问题，提高学生的科学探究能力。

5．（临沂期末）铜质小球内部挖去一部分，形成中空球壳，在球壳内P点固定一带负电的点电荷Q。M为球壳内一点、N为球壳外一点，位置如图所示，则下列说法正确的是（　　）



A．铜球外表面带正电

B．铜球内表面不带电

C．M点的电场强度比N点的电场强度小

D．试探电荷+q在M点的电势能比在N点的小

【分析】此时球壳处于静电平衡状态为等势体，由点电荷的场强公式分析场强的大小，由感应起电分析出电荷的电性。

【解答】解：AB、由感应起电可知，近处产生异种电荷，远处产生同种电荷，故内表面为正电荷，外表面带负电荷，故AB错误；

C、M点距离点电荷近，N点距离点电荷远，由点电荷形成的场强公式可得：，故M点场强大于N点场强，故C错误；

D、由于球壳处于静电平衡状态，故球壳内外表面电势相等，由于P点为负电荷，故N点电势大于球壳电势，M点电势小于球壳电势，故N点电势大于M点电势，故由电势能公式可得：Ep＝qφ，故试探电荷+q在M点的电势能比在N点的小，故D错误；

故选：D。

【点评】本题主要考查了静电平衡和点电荷形成的场强问题，解题关键在于静电平衡状态下导体为等势体，点电荷形成场强由场强公式可得，距离点电荷越近，场强越大。

6．（通州区期末）如图所示，将不带电的枕形导体AB，放在一个点电荷的电场中，点电荷的电荷量为‒Q，与导体AB的中心O的距离为R。由于静电感应，在导体AB的两端感应出异种电荷。当达到静电平衡时，下列说法正确的是（　　）



A．导体A端带正电

B．导体AB带上正电

C．导体A端的电势低于B端的电势

D．导体AB的感应电荷在O点产生的电场强度大小为k，方向向左

【分析】当放在电场中的导体达到静电平衡时，导体是等势体，导体表面是等势面，导体内部各点的场强为零，各点的感应电荷的电场与外界电场是等大反向的关系。

【解答】解：AB、由于同号电荷相互排斥，异号电荷相互吸引，当达到静电平衡时，导体B端带正电，整体不带电，故AB错误；

C、当达到静电平衡时导体内部各点场强处处为零，导体是等势体，故导体A端电势等于B端电势，故C错误；

D、导体内部各点的合场强为零，则导体中心O点的场强为零，故感应电荷在O点的产生场强与点电荷﹣Q在O点的场强等大反向，大小为，方向向左，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了静电场中的导体，达到静电平衡后，导体为等势体，导体上的电势处处相等，这是解决本题的关键的地方，对于静电平衡的特点一定要熟悉。

7．（顺义区校级期末）如图所示，将不带电的绝缘枕形导体P放在正电荷Q的电场中，导体P的a、b两端分别带上了感应负电荷与等量的感应正电荷，另外导体内部还有两点c、d，则以下说法正确的是（　　）



A．导体上a、b两端的电势高低关系是φa＞φb

B．导体上a、b两端的电势高低关系是φa＜φb

C．导体内部c、d两点的场强大小关系是Ec＞Ed＝0

D．感应电荷在导体内部c、d两点产生的场强大小关系是Ec＞Ed≠0

【分析】物体带电有接触起电，有感应带电，有摩擦起电．对于感应带电，是利用同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引的原理．且带电体是等势体．

【解答】解：AB、当正电荷Q处在金属导体P附近时，正电荷周围存在电场，从而使得金属中的自由电子在电场力作用下向a端发生移动，导致b端的正电荷多余，a端的负电荷多余，最终导体P的b端带正电，a端带负电。整个导体处于静电平衡状态，是一个等势体，因此两点的电势关系φa＝φb，故AB错误；

C、当金属导体b端带正电，a端带负电时，导体中有自b向a的电场。由于正确电荷Q也产生电场。故只有当复合电场为0时，自由电子才停止运动，因此c、d两点的场强大小关系是Ec＝Ed＝0，故C错误；

D、根据正点电荷的电场强度的公式，结合合电场为0，可知：感应电荷在导体内部c、d两点产生的场强大小关系Ec＞Ed≠0．故D正确；

故选：D。

【点评】感应带电的本质是电荷的转移；当金属导体处于电场时出现静电平衡现象．整个导体为一等势体．

8．（海东市期末）如图所示，铝球A、铜制导体B和C固定在绝缘支架上，B、C左右紧靠，A球带负电，B、C整体不带电。下列说法正确的是（　　）



A．若先移走A，后将B与C分开，则B带负电，C带正电

B．若先移走A，后将B与C分开，则B带正电，C带负电

C．若先将B与C分开，后移走A，则B带负电，C带正电

D．若先将B与C分开，后移走A，则B带正电，C带负电

【分析】带电小球A靠近金属导体B时，由于静电感应，会使金属导体B带电，根据静电感应的现象来分析即可。

【解答】解：AB、A靠近BC时，由于静电感应，B侧带正电，C侧带负电；若将导体A移走后，B、C间的电荷会由于相互吸引而中和，所以B、C均不再带电，故AB错误；

CD、先将B与C分开时，由于静电感应，B带正电，C带负电；移走A后，电量不变，所以仍然是B带正电，C带负电，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查的是静电感应现象，要明确静电感应的原因就是电荷之间的基本性质，即同种电荷互相排斥，异种电荷互相吸引。

9．（郴州期末）关于静电的防止和应用，下述的事例属于静电的防止的是（　　）

A．燃煤时会产生大量煤灰，污染大气。在烟囱底部安装静电除尘器就可以把煤灰除掉

B．当油漆从喷枪中喷出时，喷嘴使油漆微粒带正电，它们相互排斥，扩散开来形成一大团漆云，被吸附在带负电的物体表面。这种静电喷漆的方法省漆而均匀

C．复印机是利用静电的吸附作用工作的

D．飞机轮胎用导电橡胶制成，是为了在着陆时使机身积累的电荷流入大地

【分析】由静电的利用和防止进行分析。

【解答】解：A、静电除尘器是利用静电进行除尘，不是防止静电的产生，故A错误；

B、静电喷涂是利用静电使涂料颗粒附着在工件表面的一种方法，故B错误；

C、静电复印是利用光敏半导体的光导特性和静电作用复制成品的方法，故C错误；

D、飞机轮胎用导电橡胶制成，是为了在着陆时使机身积累的电荷流入大地，防止静电产生火花导致起火，故D正确；

故选：D。

【点评】本题主要考查了静电的防止和利用，解题关键在于区分二者的不同。

10．（朝阳区期末）静电除尘原理是设法使空气中的尘埃带电，在静电力作用下，尘埃到达电极而被收集起来。如图所示，静电除尘器由板状收集器A和线状电离器B组成，A、B间接有高压电源，它们之间形成很强的电场，能使空气中的气体分子电离，进而使通过除尘器的尘埃带电，最后被吸附到正极A上。下列选项正确的是（　　）



A．收集器A吸附大量尘埃的原因是尘埃带上了正电

B．收集器A吸附大量尘埃的原因是尘埃带上了负电

C．收集器A和电离器B之间形成的是匀强电场

D．静电除尘过程是机械能向电场能转化的过程

【分析】电极A、B间接高电压后，电子被粉尘吸附，粉尘带负电，被正极A吸引，从而达到除尘的目的；由电场线分布可知为非匀强电场；静电除尘过程是电势能向机械能转化的过程。

【解答】解：AB、电极A、B间接高电压后，之间产生了很强的电场，气体分子被电离成为电子和正离子，电子被粉尘吸附，故粉尘带负电，被正极A吸引，故A错误，B正确；

C、越靠近线状电离器B，电场强度越大，所以收集器A和电离器B之间形成的不是匀强电场，故C错误；

D、带负电的粉尘在电场力的作用下加速，电场力做正功，电势能减小，机械能增加，所以应该是静电除尘过程是电势能向机械能转化的过程，故D错误。

故选：B。

【点评】本题涉及静电除尘的原理，关键是要明确电场的分布情况，知道电子容易被吸附到灰尘上，故灰尘会吸附带带正电的A极上，根据功能关系分析能量的转化。

11．（贵阳期末）下列现象中不属于静电现象的是（　　）

A．梳过头发的塑料梳子能吸起轻纸屑

B．带电小球移至不带电金属球附近，两者相互吸引

C．冬季家里环境干燥，手碰到金属门把手时有被电击的感觉

D．放在通电直导线附近的小磁针会发生偏转

【分析】摩擦起电的实质是电子从一个物体转移到另一个物体，并没有创造电荷．感应起电的实质是电荷可以从物体的一部分转移到另一个部分．分析各现象的形成原因，然后判断各现象的成因是否与静电现象有关，然后答题．

【解答】解：A、梳过头发的塑料梳子吸起纸屑是由于摩擦起电，与静电现象有关，故A错误；

B、带电小球移至不带电金属球附近，两者相互吸引，是由于发生感应起电，与静电现象有关，故B错误；

C、手碰到金属把手时有被电击的感觉，是由于人体因摩擦带电，与静电现象有关，故C错误；

D、当导线中有电流通过时，磁针会发生偏转，是由于电流产生磁场引起的，与静电现象无关，故D正确；

故选：D。

【点评】摩擦起电和感应起电的实质都电子发生了转移，只是感应起电是电子从物体的一部分转移到另一个部分．摩擦起电是电子从一个物体转移到另一个物体．

12．（长沙期末）如图所示，一个原来不带电的空心金属球放在绝缘支架上，右侧放一个电荷量为+Q的点电荷，空心金属球的球心为O，a、b两点为空心金属球内部的两点，a、b、O与点电荷Q位于一条直线上。下列说法正确的是（　　）



A．O点的场强为零，a、b两点场强不为零

B．a、b、O三点的电势相等

C．空心金属球上的感应电荷在a、b两点产生的场强方向相反

D．空心金属球上的感应电荷在a点产生的场强比在b点产生的场强大

【分析】金属球在点电荷附近，出现静电感应现象，导致电荷重新分布，整个导体是一个等势体．在金属球内部出现感应电荷的电场，正好与点电荷的电场叠加，只有叠加后合场强为零时，电荷才不会移动．根据静电平衡状态的特点分析．

【解答】解：A、静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，故A错误；

B、静电感应现象的导体，整个导体是一个等势体，故B正确；

CD、金属球处于静电平衡状态，内部合场强为0，感应电荷电场强度与点电荷Q产生的电场强度大小相等，方向相反，故空心金属球上的感应电荷在a、b两点产生的场强方向相同，根据E＝，得空心金属球上的感应电荷在a点产生的场强比在b点产生的场强小，故CD错误；

故选：B。

【点评】解决本题时要掌握处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，要分清场强是指合场强还是感应电荷产生的场强．

13．（石景山区期末）如图所示，将带正电荷Q的导体球C靠近不带电的导体。若沿虚线1将导体分成A、B两部分，这两部分所带电荷量分别为QA、QB；若沿虚线2将导体分成两部分，这两部分所带电荷量分别为QA′和QB′。对于上述实验，下列判断正确的是（　　）



A．QA＜QB，QA为正电荷 B．QA＝QB，QA为负电荷

C．QA′＜QB′，QA′为负电荷 D．QA′＝QB′，QA′为正电荷

【分析】根据静电感应现象，在正点电荷的电场作用下，导体AB自由电荷重新分布，不论沿着哪条虚线切开，都有A带正电，B带负电，且电量总是相等。

【解答】解：根据静电感应现象可知，导体近端感应负电荷，远端感应正电荷，即QA和QA′带正电，QB和QB′带负电；导体原来不带电，只是在C的电荷的作用下，导体中的自由电子向B部分移动，使B部分多带了电子而带负电；A部分少了电子而带正电。根据电荷守恒可知，A部分转移的电子数目和B部分多余的电子数目是相同的，因此无论从哪一条虚线切开，两部分的电荷量总是相等的，即QA＝QB QA′＝QB′，故ABC错误，D正确；

故选：D。

【点评】掌握电荷守恒定律的应用，注意两部分的电量总是相等是解题的突破口。

14．（公主岭市期末）下列说法正确的是（　　）

A．电工穿金属衣比穿绝缘衣安全

B．制作汽油桶的材料用塑料比用金属好

C．印刷车间中要保持干燥

D．打雷时，待在木屋里比待在汽车里要安全

【分析】穿金属的衣服和呆在汽车里时，可以对里面的人体起到静电屏蔽作用，从而可以保护人的安全，由于塑料和油摩擦容易起电，用塑料的话，产生的静电荷不易泄漏，反而会早造成危险。

【解答】解：A、电力工人高压带电作业，全身穿戴金属丝网制成的衣、帽、手套、鞋，可以对人体起到静电屏蔽作用，使人安全作业，故A正确；

B、因为塑料和油摩擦容易起电，产生的静电荷不易泄漏，形成静电积累，造成爆炸和火灾事故，故B错误；

C、印染车间中要尽量避免产生静电荷，所以尽可能保持印染厂空气湿润，故C错误；

D、一辆金属车身的汽车也是最好的“避雷所”，一旦汽车被雷击中，它的金属构架会起到静电屏蔽的作用，所以打雷时，呆在汽车里更安全，故D错误。

故选：A。

【点评】本题考查学生的记忆和理解能力，要求掌握住基本的知识，对于生活中的一些现象要能够用所学的知识来解释。

15．（宝山区期末）属于静电利用现象的是（　　）

A．油罐车上连接地线 B．复印机复印文件资料

C．屋顶安装避雷针 D．印染厂车间保持湿度

【分析】了解静电现象，理解其应用与防止，会分析其原理，知道哪些现象为静电的应用，哪些现象为静电的防止。

【解答】解：A、油罐车上连接地线，可以把运输过程中会由于摩擦产生静电荷导走，是为了防止静电产生火灾。故A错误。

B、复印机复印文件资料属于静电的应用，故B正确；

C、屋顶安装避雷针是将空中静电中和，以避免产生雷击，属于静电的防止，故C错误

D、保持印染厂车间里的空气湿度使将产生的静电导入大地，属于静电的防止，故D错误。

本题考查属于静电应用的，

故选：B。

【点评】本题考查了静电现象，关键理解其工作原理，会分析实际问题。明确静电现象的应用和防止，并会解释相关现象。

16．（秦安县校级期末）如图所示，取一对用绝缘柱支撑的导体A 和B，使它们彼此接触，起初它们不带电，分别贴在导体A、B 下部的金属箔都是闭合的．现将带正电的物体C 移近A，下列描述正确的是（　　）



A．稳定后只有A 下部的金属箔张开

B．稳定后只有B 下部的金属箔张开

C．C移近A后，再把B与A分开，稳定后A、B下部的金属箔都张开

D．C移近A后，再把B与A分开，稳定后A、B下部的金属箔都闭合

【分析】根据静电感应规律可明确AB两端所带电性，再根据电荷间的相互作用分析移走C后AB所带电量．

【解答】解：AB、带正电的物体C靠近A附近时，由于静电感应，A端带上负电，B端带上正电；所以金属箔都张开。故AB错误；

CD、C移近A后，先把AB分开，则A仍然带负电，B仍然带正电，所以金属箔都张开；故C正确，D错误。

故选：C。

【点评】本题考查静电现象，要注意理解感应起电的性质，并明确正负电荷之间的相互作用所带来的现象，能通过所学物理规律进行分析解答．

17．（朝阳区期末）如图所示，取一对用绝缘柱支持的导体A和B，使它们彼此接触．起初它们不带电．把带正电荷的物体C移近导体A，再把A和B分开，然后移去C．则（　　）



A．A带正电，B带负电 B．A带负电，B带正电

C．A、B带同种电荷 D．A、B都不带电

【分析】根据静电感应规律可明确AB两端所带电性，再根据电荷间的相互作用分析移走C后AB所带电性．

【解答】解：带正电的物体C靠近A附近时，由于静电感应，A端带上负电，B端带上正电；

先把AB分开，则A带负电，B带正电，移去C后，电荷不能再进行中和，所以A端带负电，B端带正电；故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】本题考查静电现象，要注意理解感应起电的性质，并明确正负电荷之间的相互作用所带来的现象，能通过所学物理规律进行分析解答．

18．（安顺期末）如图所示，把一个不带电的枕形导体靠近带正电的小球，由于静电感应，在a、b端分别出现负、正电荷，则以下说法正确的是（　　）



A．闭合开关S1，有电子从枕形导体流向地

B．闭合开关S2，有电子从枕形导体流向地

C．闭合开关S1，有电子从地流向枕形导体

D．闭合开关S2，没有电子通过S2

【分析】（1）感应起电的实质是在带电体上电荷的作用下，导体上的正负电荷发生了分离，使电荷从导体的一部分转移到了另一部分，既然是转移，那么电荷必然守恒。

（2）同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。

【解答】解：枕型导体在带正电的金属棒附近时，枕型导体上的自由电子会向金属棒的右边运动，金属棒的右端因有了多余的电子而带负电，左端因缺少电子而带正电；而当闭合任何开关时，导体就会与大地连接，会使大地的电子流入枕形导体，当处于静电平衡时，枕形导体是个等势体；故C正确，ABD错误；

故选：C。

【点评】本题考查电荷的转移，有一定的难度，关键知道由于异种电荷相互吸引，大地的负电荷（自由电子）会转移到导体上。

19．（张掖期末）如图所示，原来不带电的金属导体MN，在其两端下面都悬挂着金属验电箔，若使带负电的绝缘金属球A靠近导体的M端，看到的现象是（　　）



A．只有M端验电箔张开，且M端带正电

B．只有N端验电箔张开，且N端带正电

C．两端的验电箔都张开，且N端带负电，M端带正电

D．两端的验电箔都不张开，且N端带正电，M端带负电

【分析】根据静电感应可以判断金属导体的感应的电荷的情况，从而可以判断导体带电的情况．

【解答】解：金属导体处在负电荷的电场中，由于静电感应现象，金属导体的右端要感应出正电荷，在导体的左端会出现负电荷，所以导体两端的验电箔都张开，且N端带负电，M端带正电，所以C正确。

故选：C。

【点评】本题考查感应带电现象，这是使物体带电的一种方法，根据异种电荷互相吸引的原理可知，靠近的一端会带异种电荷．

20．（布尔津县期末）中央电视台有这样一个节目：让父母手拉手站在绝缘台上，父亲手扶一装置来回答问题，当在规定的时间内回答不完所给的问题，工作人员经过操作使回答问题的父母“怒发冲冠”（头发直立而散开），从物理学原理分析产生这一现象的原因是（　　）

A．空气对头发的作用结果

B．一种魔术现象

C．同种电荷相互排斥原理，使带同种电荷的头发相斥而散开

D．以上说法都不对

【分析】导体善于导电，绝缘体不善于导电．塑料、绝缘柄属于绝缘体；人体属于导体．

同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引．

【解答】解：电荷通过人体传向头发，使头发带同种电荷，根据同种电荷相互排斥，出现“怒发冲冠”现象。

故选：C。

【点评】掌握摩擦起电的原因．分别导体和绝缘体．掌握电荷间的作用．

21．（荔湾区校级期中）如图所示，当将带正电荷的球C移近不带电的枕形金属导体时，枕形金属导体上电荷的移动情况是（　　）



A．枕形金属导体中的正电荷向B端移动，负电荷不移动

B．枕形金属导体中的负电荷向A端移动，正电荷不移动

C．枕形金属导体中负电荷同时分别向B端和A端移动

D．枕形金属导体中的正、负电荷同时分别向A端和B端移动

【分析】带正电荷的球C移近不带电的枕形金属导体时，发生了静电感应现象，金属导电的实质是自由电子的移动，正电荷不移动；电荷间的相互作用，同号电荷相互排斥，异种电荷相互吸引．

【解答】解：A、当将带正电荷的球C移近不带电的枕形金属导体时，发生了静电感应现象，在外电场的作用下枕形金属导体自由电子向A移动，故A错误。

 B、金属导电的实质是自由电子的移动，即负电荷在外电场的作用下枕形金属导体自由电子向A移动，正电荷不移动，故B正确

 C、同上可知，C错误

 D、同理可知，D错误

故选：B。

【点评】考查了静电感应时，电荷的移动；金属导电的实质是自由电子的移动，正电荷不移动．

22．（思明区校级模拟）超高压带电作业的电工穿戴的工作服是用包含铜丝的织物制成的，下列说法正确的是（　　）

A．铜丝电阻小，能对人体起到保护作用

B．电工被铜丝纺织的衣服所包裹，使体内电势保持为零，对人体起保护作用

C．电工被铜丝纺织的衣服所包裹，使体内电场强度保持为零，对人体起保护作用

D．铜丝必须达到一定的厚度，才能对人体起到保护作用

【分析】处在高压电场中的人体，会有危险电流流过，危及人身安全，因而所有进入高电场的工作人员，都应穿全套屏蔽服． 带电作业屏蔽服又叫等电位均压服，是采用均匀的导体材料和纤维材料制成的服装．其作用是在穿用后，使处于高压电场中的人体外表面各部位形成一个等电位屏蔽面，从而防护人体免受高压电场及电磁波的危害． 成套的屏蔽服装应包括上衣、裤子、帽子、袜子、手套、鞋及其相应的连接线和连接头．

【解答】解：屏蔽服作用是在穿用后，使处于高压电场中的人体外表面各部位形成一个等电位屏蔽面，从而防护人体免受高压电场及电磁波的危害。等电位说明电势相等而不是等于0，等电势时电势差为0，电场强度为0。

所以C正确，ABD错误

故选：C。

【点评】本题考查了屏蔽服的作用，要求同学们能用物理知识解释生活中的现象，难度不大，属于基础题．

23．（仪陇县模拟）如图所示，左边是一个原先不带电的导体，右边C是后来靠近导体的带正电金属球，若用绝缘工具沿图示某条虚线将导体切开，分导体为A、B两部分，这两部分所带电荷量的数值分别为QA、QB，则下列结论正确的是（　　）



A．沿虚线d切开，A带负电，B带正电，且QB＞QA

B．只有沿虚线b切开，才有A带正电，B带负电，并QB＝QA

C．沿虚线a切开，A带正电，B带负电，且QB＞QA

D．沿任意一条虚线切开，都有A带正电，B带负电，而QA、QB的值与所切的位置有关

【分析】根据静电感应现象，在正点电荷的电场作用下，导体AB自由电荷重新分布，不论沿着哪条虚线切开，都有A带正电，B带负电，且电量总是相等。

【解答】解：由题意可知，静电感应现象使得A带正电，B带负电。导体原来不带电，只是在C的电荷的作用下，导体中的自由电子向B部分移动，使B部分多带了电子而带负电；A部分少了电子而带正电。根据电荷守恒可知，A部分转移的电子数目和B部分多余的电子数目是相同的，但由于电荷之间的作用力与距离有关，距离越小，作用力越大，因此更多的电子容易转移到最接近C的位置，导致电子在导体上分布不均匀，从B端到A端，电子分布越来越稀疏，所以从不同位置切开时，QA、QB的值不同。故只有D正确，ABC错误；

故选：D。

【点评】考查静电感应的原理，理解带电本质是电子的转移，掌握电荷守恒定律的应用，注意两部分的电量总是相等是解题的突破口。

24．（安徽模拟）如图所示，A是带正电的小球，B是不带电的绝缘导体，设此时B的电势为φ1；用手摸绝缘导体的左端，B的电势变为φ2；放开手后，再将A移走，B的电势又变为φ3；则（　　）



A．φ1＝φ2＝φ3 B．φ1＞φ2＝φ3 C．φ1＞φ2＞φ3 D．φ1＜φ2＜φ3

【分析】导体在电场中处于静电平衡后，整个导体是个等势体．正电荷产生的电场是发散的电场，沿着电场线电势要降低．

【解答】解：把一个在绝缘支架上不带电的绝缘导体放在带正电的导体A附近，达到静电平衡后，绝缘导体是个等势体。

带正电的导体产生的是发散的电场，产生的电场的电场线如右图所示，由于沿着电场线电势降低，以无穷远处的电势为零，那么电场中的所有电势都是正值，即φ1＞0；

用手摸绝缘导体的左端，手与大地相连，则B的电势为零，即φ2＝0，

当放开手后，再将A移走，B带负电，则B的电势小于零，即φ3＜0；所以φ1＞φ2＞φ3，故ABD均错误，C正确。

故选：C。



【点评】此题考查静电平衡中的导体，电场中的处于静电平衡的导体是等势体，导体上电势处处相同．同时要知道负电荷产生的电场特点，以及电势分布的特点．此题属于中档题．

25．（隆德县期末）如图所示，用起电机使金属球A带上正电，靠近验电器B，则（　　）



A．验电器金箔不张开，因为球A没有和B接触

B．验电器金箔张开，因为整个验电器都带上了正电

C．验电器金箔张开，因为整个验电器都带上了负电

D．验电器金箔张开，因为验电器下部箔片都带上了正电

【分析】（1）验电器是利用同种电荷相互排斥的原理制成的，金属箔片张开，说明验电器上带了电荷；

（2）物体带正电，靠近验电器的金属球时，金属小球由于感应会带上负电荷和金属箔由于感应会带上正电荷；

【解答】解：把一个带正电的物体A，靠近一个原来不带电的验电器的金属小球，验电器的金属小球由于感应会带上负电荷和金属箔由于感应会带上正电荷，而整个验电器不带电。所以验电器金箔张开，因为验电器下部箔片都带上了正电。

故选：D。

【点评】本题考查了感应起电的相关知识点，要知道验电器是利用同种电荷相互排斥的原理制成的。

26．（平顶山月考）如图所示，将一个带正电的小球用绝缘细线悬挂在天花板上，将一个原来不带电的枕形金属壳靠近带电小球。当系统处于平衡状态时，下列分析正确的是（　　）



A．M端带正电

B．M端的电势比N端的电势低

C．带电小球在N端产生的电场强度为0

D．细线向左偏转

【分析】由静电感应分析出M端所带电性，再由静电平衡状态分析出场强和电势的大小。

【解答】解：AD、枕形导体M端感应出正电，N端感应出负电，故小球带正电，受到吸引力向右偏转，故A正确，D错误；

B、静电平衡时，枕形导体为一个等势体，故M端的电势等于N端的电势，故B错误；

C、平衡时导体内部场强为零，则带点小球在N端产生的电场强度与感应电荷在N端产生的电场强度等大反向，故带电小球在N端产生的电场强度不为0，故C错误；

故选：A。

【点评】本题主要考查了感应起电和静电平衡，解题关键在于感应起电时，导体远端带同种电荷，近端带异种电荷，静电平衡时，导体为等势体。

27．（垫江县校级月考）如图所示，在原来不带电的金属细杆ab附近P处放置一个正点电荷，d为bP连线上的一点，达到静电平衡后，下列说法正确的是（　　）



A．b端感应正电荷

B．b端的电势比d点的电势低

C．a端的电势比d点的电势高

D．杆内c处场强的方向由a指向b

【分析】沿电场线方向电势降低，而处于电场中的导体处于静电平衡状态，根据静电平衡可知，同一个导体为等势体，导体上的电势处处相等，再由固定电荷产生的电场可以确定电势的高低； 再根据内部场强处处为零，利用叠加原理即可明确感应电荷形成的场强方向．

【解答】解：A、金属杆的b端距正电荷P较近，根据同性电荷相互排斥，异性电荷相互吸引可知，b端带负电，故A错误；

BC、达到静电平衡后，导体为等势体，导体上的电势处处相等，所以可以得到φa＝φb＝φc，由于正电荷在右边，所以越往右电场的电势越高，则有：φd＞φb＝φc＝φa，故B正确，C错误；

D、由于杆处于静电平衡状态，所以内部的场强为零，正电荷和感应电荷在内部产生的合场强为零；即c处合场强为零，故D错误。

故选：B。

【点评】导体达到静电平衡后，导体为等势体，导体上的电势处处相等，这是解决本题的关键的地方，对于静电场的特点一定要熟悉，同时明确沿电场线方向电势降低．

28．（瑶海区校级月考）图中甲图和乙图分别为研究静电平衡内外部导体的电荷分布情况的实验，下列说法正确的是（　　）



A．处于静电平衡的导体，其内部导体部分没有任何电荷，原子里面电荷带电量都为零

B．处于静电平衡的导体，净电荷一定分布在其外表面，且外表面一定带同种电荷

C．处于静电平衡的导体，其内部感应电荷产生的场强一定为零

D．处于静电平衡的导体，其导体内部的场强一定为零

【分析】导体在点电荷附近，出现静电感应现象，导致电荷重新分布，因此在导体内部出现感应电荷的电场，该电场与点电荷的电场叠加，只有叠加后电场为零时，电荷才不会再移动，此时导体的内部场强处处为0，这种状态叫静电平衡状态，处于静电平衡状态的整个导体是一个等势体。

【解答】解：A、处于静电平衡的导体，其内部导体部分的净电荷一定为零，原子里面正负电荷带电量相等，总电量为零，故A错误；

B、处于静电平衡的导体，净电荷一定分布在其外表面，外表面可能带同种电荷也可能带异种电荷，故B错误；

CD、处于静电平衡的导体，其内部感应电荷产生的场强与原电场的合场强一定为零，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查的是静电平衡问题，要明确处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，电荷全部分布在表面，且导体是等势体，注意内部的合电场强度是零。

29．（蓬江区校级期末）如图所示，用起电机使金属球A带负电，靠近验电器B的金属球，则（　　）



A．验电器的金属箔片不张开，因为球A没有和B接触

B．验电器的金属箔片张开，因为整个验电器都带上了正电

C．验电器的金属箔片张开，因为整个验电器都带上了负电

D．验电器金属箔片张开，因为验电器下部的两金属箔片都带上了负电

【分析】验电器是利用同种电荷相互排斥的原理制成的，金属箔片张开，说明验电器上带了电荷；A带负电，靠近验电器的金属球时，由于静电感应，金属小球会带上正电荷，金属箔会带上负电荷。由此分析。

【解答】解：把一个带负电的物体A，靠近一个原来不带电的验电器的金属小球，验电器的金属小球由于静电感应，会带上正电荷，金属箔会带上等量负电荷，所以验电器的金箔张开，而整个验电器不带电，故ABC错误，D正确。

故选：D。

【点评】本题考查了感应起电的相关知识点，要知道验电器是利用同种电荷相互排斥的原理制成的。要理解静电感应的原理。

30．（浦口区校级学业考试）在地毯的编织线中加入少量的导电金属丝，其主要目的是（　　）

A．减轻静电影响 B．增强美观效果

C．增加地毯弹性 D．增加抗磨损能力

【分析】金属丝是导体，可将人与地毯摩擦时产生的静电及时导走，避免静电放电引起火灾．

【解答】解：人在地毯上走动会产生静电是不可避免的，加入少量金属丝的目的是将人走动产生的静电及时导走，避免形成电荷的积累，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】该题考查了静电应用与防止，对于这一类的题目，要求能灵活运用知识解释生活问题．基础题目．

**二．多选题（共10小题）**

31．（文峰区校级期末）如图所示，在绝缘板上放有一个不带电的金箔验电器A和一个带正电荷的空腔导体B．下列实验方法中能使验电器金属箔片张开的是（　　）



A．用取电棒C（带绝缘柄的导体棒）先跟B的内壁接触一下后再跟A接触

B．用取电棒C先跟B的外壁接触一下后再跟A接触

C．用绝缘导线把验电器跟取电棒C的导体部分相连，再把取电棒与B的内壁接触

D．使验电器A靠近B

【分析】在静电平衡状态下，不论是空心导体还是实心导体；不论导体本身带电多少，或者导体是否处于外电场中，必定为等势体，其内部场强为零，净电荷只分布在外表面上，这是静电屏蔽的理论基础．

【解答】解：A、手持一个带绝缘柄的金属小球C，把C接触B的内壁，由于净电荷只分布在外表面上，所以不能使小球C带上电荷，所以，再移出C与A的金属小球接触，无论操作多少次，都不能使A带电。故A错误；

B、用取电棒C先跟B的外壁接触一下后再跟A接触，由于净电荷只分布在外表面上，所以能使小球C带上电荷，C与A接触时A能带电，使金属箔张开。故B正确；

C、用绝缘导线把验电器跟取电棒C的导体部分相连，再把取电棒与B的内壁接触后三者组成新的等势体，电荷将传递到A，使金属箔张开。故C正确；

D、使验电器A靠近B，A将由于静电感应，金属球处带上负电荷，而金属箔处带上正电荷，使金属箔张开，故D正确。

故选：BCD。

【点评】弄清静电屏蔽的实质，并能正确理解和应用，尤其注意静电平衡状态特点，注意所学基础知识的灵活应用．

32．（宝鸡期末）如图所示，A、B为相互接触的用绝缘支柱支持的金属导体，起初它们不带电，在它们的下部贴有金属箔片，C是带正电的小球，下列说法正确的是（　　）



A．把C移近导体A，A、B上的金属箔片都张开

B．把C移近导体A后，先把C移走，再把A、B分开，A、B上的金属箔片仍张开

C．把C移近导体A后，先把A、B分开，再移走C，A、B上的金属箔片仍张开

D．把C移近导体A，A接地，A上的金属箔片闭合，B上的金属箔片张开

【分析】当导体A、B放在带正电的附近时，出现感应起电现象．电荷周围有电场存在，从而导体A、B处于电场中，在电场力的作用下，使导体中的自由电子重新分布．而处于静电平衡的导体，电荷只分布在外表面，内部电场强度为零，且是等势体．

【解答】解：A、感应带电，这是使物体带电的一种方法，根据异种电荷互相吸引的原理可知，靠近的一端会带异种电荷；把C移近导体A，由于静电感应现象，导体B的右端要感应出正电荷，在导体A的左端会出现负电荷，所以导体两端的验电箔都张开，且左端带负电，右端带正电，故A正确；

B、先把C移走，A、B电荷恢复原状，A、B两端都不带电，若再把A、B分开，A、B上的金属箔片不会张开，故B错误；

C、把带正电荷的物体C移近导体A后，导体A的左端会出现负电荷，导体B的右端要感应出正电荷，把A和B分开，A带负电，B带正电，金属箔还是张开，故C正确；

D、把C移近导体A，A接地时，A、B以及大地组成新的导体，新导体相对于C近端是A，远端为大地，所以A端带负电，B端不带电，则A上的金属箔片张开，B上的金属箔片闭合，故D错误。

故选：AC。

【点评】该题考查物体静电感应起电的实质，及静电平衡状态时，要注意A接地时，A、B以及大地组成新的导体，新导体的A端带负电，B端不带电。

33．（泰宁县校级月考）如图所示，小球A带正电，若导体右端接地，下列说法正确的是（　　）



A．导体左端带负电荷，右端无净电荷

B．导体左端带负电荷，右端带正电荷

C．导体内部B点场强大于C处场强

D．导体内部B点场强等于C处场强

【分析】根据静电感应可以判断金属导体的感应的电荷的情况，从而可以判断导体带电的情况；处于静电平衡状态的导体内部的电场强度处处为零，导体是等势体。

【解答】解：AB、带正电的小球A靠近导体时，导体的右端接地，相对于导体与大地组成一个大的导体，所以该导体的左端感应出负电荷，大地为新导体的无穷远端，带正电，而该导体的右端无净电荷，故A正确，B错误；

CD、处于静电平衡状态的导体内部的电场强度处处为零，所以导体内部B点场强等于C处场强，故C错误，D正确。

故选：AD。

【点评】该题考查静电平衡状态的特点，要记住处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，电荷全部分布在表面．且导体是等势体．

34．（福建期中）下列有关静电现象的说法，正确的是（　　）

A．摩擦起电创造了电荷

B．小汽车上有一根露在外面的小天线是用来避免雷击的

C．避雷针是利用尖端放电避免雷击的一种设施

D．超高压带电作业的工人穿戴的工作服是用包含金属丝的织物制成的

【分析】自然界的电荷是守恒的；

小汽车上有一根露在外面的小天线是无线广播的接收天线；

雷电是云层与大地之间或云层之间的放电现象，在高大的建筑物上安装避雷针，可使云层所带电荷通过避雷针进入大地，从而保护建筑物不受雷击；

带电作业屏蔽服又叫等电位均压服，是采用均匀的导体材料和纤维材料制成的服装．其作用是在穿用后，使处于高压电场中的人体外表面各部位形成一个等电位屏蔽面，从而防护人体免受高压电场及电磁波的危害．

【解答】解：A、摩擦起电的实质是电子的转移，电荷的多少没有变化，所以摩擦起电并没有创造电荷，故A错误；

B、小汽车上有一根露在外面的小天线是无线广播的接收天线，故B错误；

C、避雷针，又名防雷针，是用来保护建筑物物等避免雷击的装置。在高大建筑物顶端安装一根金属棒，用金属线与埋在地下的一块金属板连接起来，利用金属棒的尖端放电，使云层所带的电和地上的电中和，从而不会引发事故，故C正确；

D、超高压带电作业的工人穿戴的工作服是用包含金属丝的织物制成的，这种工作服叫屏蔽服，其作用是在穿用后，使处于高压电场中的人体外表面各部位形成一个等电位屏蔽面，从而防护人体免受高压电场及电磁波的危害，故D正确。

故选：CD。

【点评】本题考查有关静电应用和防止，要求同学们能用物理知识解释生活中的现象，难度不大，属于基础题．

35．（岷县校级期中）如图所示，一个枕形导体AB原来不带电，将它放在一个负点电荷的电场中，点电荷的电荷量为Q，与AB中心O点的距离为R。由于静电感应，在导体A、B两端分别出现感应电荷。当达到静电平衡时，说法正确的是（　　）



A．导体AB是一个等势体

B．导体A端电势低于B端电势

C．导体中心O点的场强为0

D．枕形导体两端的感应电荷在O点产生感应电场强度E＝，方向水平向左

【分析】当放在电场中的导体达到静电平衡时，导体是等势体，导体表面是等势面，导体内部各点的场强为零，即各点的感应电荷的电场与外界电场都是等大反向的关系。

【解答】解：AB、当达到静电平衡时，导体是等势体，故导体A端电势等于B端电势，故A正确，B错误；

C、当达到静电平衡时导体内部各点场强处处为零，故导体中心O点的场强为0，故C正确；

D、导体内部各点的合场强为零，则导体中心O点的场强为零，故感应电荷在O点的产生场强与点电荷﹣Q在O点的场强等大反向，大小为，方向向左，故D正确。

故选：ACD。

【点评】本题考查了静电场中的导体。达到静电平衡后，导体为等势体，导体上的电势处处相等，这是解决本题的关键的地方，对于静电平衡的特点一定要熟悉。

36．（浙江期中）下列关于生活中静电现象的应用说法正确的是（　　）

A．超高压带电作业的工人穿戴的工作服，要用包含金属丝的织物制成，利用了静电屏蔽的原理

B．静电复印是利用了静电吸引的原理

C．运输汽油的油罐车拖着一条铁链，利用了尖端放电的原理

D．避雷针是利用了静电平衡的原理

【分析】本题考查的是关于静电的防止与应用，从各种实例的原理出发就可以判断出答案。

【解答】解：A、超高压带电作业的工人穿戴的工作服是用包含金属丝的织物制成的，利用的是静电屏蔽的原理，故A正确。

B、静电复印是利用了静电吸引的原理，从而将字迹印到纸上，故B正确；

C、油罐车拖着一个铁链网，目的是将汽车与空气摩擦产生的静电导入大地，不是尖端放电原理，故C错误；

D、避雷针利用了尖端放电的原理，故D错误。

故选：AB。

【点评】本题考查的是关于静电的防止与应用，要求同学们理解并掌握静电的防止与应用中具体实例的原理。

37．（赣州期中）如图所示，A、B为两个带等量异种电荷的金属球，将两根不带电的金属棒C、D放在两球之间，达到静电平衡后，下列叙述正确的是（　　）



A．C棒左端电势大于C棒右端电势

B．C棒左端电势等于C棒右端电势

C．若用导线将C棒的x端与D棒的y端连接起来的瞬间，将有从y流向x的电流

D．若用导线将C棒的x端与D棒的y端连接起来的瞬间，将有从x流向y的电流

【分析】处于静电平衡下的导体是一个等势体，所以对C来说，各点的电势都相等；金属棒C的电势高于金属棒D的电势，在电场力作用下，正电荷从高电势向低电势移动。

【解答】解：AB、金属棒C、D处在静电平衡状态，处于静电平衡状态的导体是一个等势体，所以C棒的左端和右端电势相等，故A错误，B正确；

CD、C、D两个金属棒都是等势体，但是因为C金属棒距离正电荷A较近，所以金属棒C的电势高于金属棒D的电势，若用导线将C端的x端与D棒的y端连接起来的瞬间，有自由电子从电势低的D棒上流到电势较高的C棒，所以将有从x流向y的电流，故C错误，D正确。

故选：BD。

【点评】处于静电平衡状态的导体是个等势体，表面是个等势面，其内部场强处处为零。

38．（湖里区校级月考）如图所示，在真空中把绝缘导体向带负电的小球缓慢地靠近（不相碰），则下列说法中正确的是（　　）



A．导体内场强越来越大

B．B端的感应电荷越来越多

C．感应电荷在M点产生的场强小于在N点产生的场强

D．M、N两点的电势大小φM、φN的关系φM＝φN

【分析】根据静电感应可以判断金属导体的感应的电荷的情况，从而可以判断导体带电的情况；

导体处于静电平衡状态，内部场强处处为零，即感应电荷的场强和带电小球的场强等大、反向、共线。

【解答】解：A、导体处于静电平衡状态，内部场强处处为零，故A错误；

B、离的越近，导体上的电子与负电荷排斥力越大，越会向左排斥，故N端带负电荷越多，M端带的正电荷也越多，故B正确；

C、导体处于静电平衡状态，内部场强处处为零，即感应电荷的场强和带电小球的场强等大、反向、共线，由于带电小球在M点产生的场强大，故感应电荷在M点产生的场强也大，故C错误；

D、导体处于静电平衡状态，内部各点的电势是相等的，可知φM＝φN，故D正确。

故选：BD。

【点评】本题关键是：（1）明确静电感应现象及其实质；（2）明确处于静电平衡状态的导体内部各点的场强为零；（3）明确电场强度的叠加原理。

39．（秦州区校级月考）把带电体上产生的静电荷移走可以防止静电荷积累而造成危害。下列措施中，采取上述方法的是（　　）

A．飞机上安装接地电缆

B．电工钳柄上套有绝缘胶套

C．印染车间里保持适当的湿度

D．油灌车后面装有一条拖地铁链

【分析】飞机上安装接地电缆、印染车间里保持适当的湿度、油灌车后面装有一条拖地铁链都是为了防止静电荷积累而造成危害；电工钳柄上套有绝缘胶套，是为了防止触电。

【解答】解：A、飞机上安装接地电缆，是为了防止静电荷积累而造成危害，故A正确；

B、电工钳柄上套有绝缘胶套，是为了防止触电，而不是为了防止静电，故B错误；

C、印染车间里保持适当的湿度，是为了防止静电荷积累而造成危害，故C正确；

D、油灌车后面装有一条拖地铁链，是为了防止静电荷积累而造成危害，故D正确。

故选：ACD。

【点评】本题考查了静电的利用和防止，要注意防止静电和防止触电的区别，防止静电是要把带电体上产生的静电荷移走，而防止触电是把电手用绝缘胶套隔开。

40．（宁县校级期中）如图所示，一个不带电的导体P正在向带正电的小球Q缓慢靠近，但不接触，也没有发生放电现象，C、B是导体P左、右两端内的点，则下列说法正确的是（　　）



A．右端的感应电荷为正电荷

B．导体内场强越来越大

C．感应电荷在C点产生的场强始终大于在B点产生的场强

D．用手摸一下导体P的左端可使导体P带正电

【分析】根据静电感应可以判断金属导体的感应的电荷的情况，从而可以判断导体带电的情况；明确用手摸导体时相当于将导体接入大地，根据电子的转移明确导体最终的带电性。

【解答】解：A、导体P处在正电荷的电场中，由于静电感应现象，导体的右端B要感应出正电荷，在导体的左端C会出现负电荷，故A正确；

B、处于静电平衡的导体内场强为0，故B错误；

C、在C点和B点的场强由导体上的感应电荷和正电的小球Q共同叠加产生，并且为0，正电的小球Q在C点的场强大于B点的场强，所以导体上的感应电荷在C点产生的场强始终大于在B点产生的场强，故C正确；

D、用手摸导体P的左端时，相当于用导线将导体P与大地相连，因静电感应，电子流向导体P，最终导体P带负电，故D错误。

故选：AC。

【点评】感应带电，这是使物体带电的一种方法，根据异种电荷互相吸引的原理可知，靠近的一端会带异种电荷。

**三．填空题（共10小题）**

41．（金台区期中）电荷在导体表面的分布一般是　不均匀　（选填“均匀”或“不均匀”），越是尖凸的部分，电荷密度　越大　（选填“越大”、“越小”或“均匀”），也容易放电，这称为尖端放电。

【分析】根据静电平衡的导体特征及电荷之间的相互作用规律判断即可。

【解答】解：

导体表面的电荷由于相互排除，一般分布是不均匀的，根据电荷间的相互作用规律可知，尖端部分排斥较弱，因此电荷密度越大。

故答案为：不均匀，越大

【点评】考察静电平衡中的导体电荷分布规律，只需牢记静电平衡导体基本结论，据此判断即可。

42．（巴楚县校级期末）静电现象中，处于静电平衡状态的导体内部的电场处处为零。　√　（判断对错）

【分析】金属导体在静电场中，出现静电感应现象，导致电荷重新分布，因此在金属导体内部出现感应电荷的电场，正好与静电场叠加，只有叠加后电场为零时，电荷才不会移动。

【解答】解：金属导体在静电场中，出现静电感应现象，导致电荷重新分布；因此在金属导体内部出现感应电荷的电场，正好与静电场叠加，内部电场强度处处为零，金属导体上电荷分布在外表面上。

故答案为：√。

【点评】处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，电荷全部分布在表面，且导体是等势体。

43．（金台区期中）如图所示，两个互相接触的导体A和B不带电，现将带正电的导体C靠近A端放置，三者均有绝缘支架．若先将A、B分开再移走C，则A带　负　电，B带　正　电．



【分析】将带正电的导体球C靠近两个不带电的导体AB，靠感应起电使物体带电，带电的实质是电荷的移动，总电荷量保持不变．

【解答】解：将带正电的导体球C靠近两个不带电的导体AB，靠感应起电使物体带电，先把导体A和B分开，再移走C，导体A和B由于感应起电带上异种电荷，所以此时离C比较近的A带负电，B带正电．

故答案为：负；正；

【点评】解决本题的关键知道摩擦起电、感应起电、接触带电的实质都是电荷的移动，电荷的总量保持不变．

44．（会宁县校级期中）如图所示为一空腔球形导体（不带电），现将一个带正电的小金属球A放入腔中，当静电平衡时，图中a、b、c三点的场强E和电势φ的大小关系分别是：　Ea＞Ec＞Eb。　、　φa＞φb＞φc



【分析】将带正电的小金属球A放入空腔球形导体中，当静电平衡时，空腔球形导体内壁感应出负电荷，外表面感应出正电荷。整个空腔球形导体是一个等势体，表面是一个等势面。画出电场线的分布，根据电场线越密，场强越大，顺着电场线，电势降低，判断场强和电势的大小。

【解答】解：当静电平衡时，空腔球形导体内壁感应出负电荷，外表面感应出正电荷，画出电场线的分布如图。

由于a处电场线较密，c处电场线较疏，b处场强为零，则Ea＞Ec＞Eb。

根据顺着电场线方向电势降低，整个空腔球形导体是一个等势体，表面是一个等势面，分析可知电势关系是φa＞φb＞φc。

故答案为：Ea＞Ec＞Eb；φa＞φb＞φc



【点评】本题抓住处于静电平衡导体的特点是关键。比较场强大小和电势高低的方法常常是画电场线，形象直观地判断。

45．（万载县校级月考）如图所示，一个原来不带电的半径为r 的空心金属球放在绝缘支架上，右侧放置一个电荷量为+Q的点电荷，点电荷到金属球表面的最近距离为2r，则：金属球在静电平衡后左侧带电性质为　正　电．金属球上的感应电荷在球心激发的电场强度大小是　　，方向　沿两球心连线向右　．



【分析】金属球在点电荷附近，出现静电感应现象，导致电荷重新分布，整个导体是一个等势体．在金属球内部出现感应电荷的电场，正好与点电荷的电场叠加，只有叠加后电场为零时，电荷才不会移动．当点电荷移走后，电荷恢复原状．

【解答】解：金属球在点电荷附近，出现静电感应现象，导致电荷重新分布，金属球上的电子受到吸引，所以金属球在静电平衡后左侧带电性质为正电荷，右侧为负电荷；

金属球内部合电场为零，电荷+Q与感应电荷在金属球内任意位置激发的电场场强都是等大且反向，所以金属球上感应电荷在球心激发的电场强度不为0．

感应电荷在金属球球心处激发的电场场强与点电荷在球心处产生的电场强度大小，方向相反，即为＝，方向两球心连线向右．

故答案为：正； ；沿两球心连线向右

【点评】处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，电荷全部分布在表面．且导体是等势体．

46．（宿州期末）下列有关生活中的静电，哪些是利用静电技术的　①③⑤　，哪些是为防止静电危害而采取措施　②④　．

①静电除尘 ②飞机轮胎用导电橡胶制成 ③静电复印 ④雷雨天不能在高大树木下避雨 ⑤静电喷涂．

【分析】静电对人类有利的方面要加以利用，对人类有危害的方面要避免和防止．油罐车拖一条铁链、飞机机轮用导电橡胶制成、织地毯时夹一些不锈钢丝都是为了防止静电的危害．而静电复印是利用静电为人类服务．

【解答】解：①利用静电的性质，带电的物体能吸附轻小物体的性质，除去烟气中的粉尘，属于静电的应用；

②飞机上的着地轮装有搭地线或用导电橡胶做轮胎，是为了及时地把飞机在飞行过程中由于摩擦而产生的电荷通过导体而转移给大地，保证飞机和乘客的安全．也是为了静电的防止；

③复印机复印文件资料，就是利用静电把墨粉成在鼓上．

④下雨天，云层带有静电，不能在高大树木下避雨防止触电是静电的防止；

⑤利用静电吸附，将涂料微粒均匀地喷涂在接地金属物体上，属于静电的应用；

利用静电技术的为①③⑤；为防止静电危害而采取措施的为：②④

故答案为：①③⑤，②④．

【点评】本题是常识性问题，考查对静电现象的了解程度，小高考的能力要求，比较简单．

47．（长沙县校级月考）静电平衡的特点是导体内部的场强处处为　零　；净电荷只分布在导体的外表面，分布情况与导体表面的曲率无关；导体是　等势　体，导体表面是等势面，在导体表面上移动电荷，电场力不做功；

【分析】枕形导体在点电荷附近，出现静电感应现象，导致电荷重新分布。因此在枕形导体内部出现感应电荷的电场，该电场与点电荷的电场叠加，只有叠加后电场为零时，电荷才不会再移动。此时导体的内部场强处处为0，这种状态叫静电平衡状态。处于静电平衡状态的导体整个的导体是一个等势体。

【解答】解：静电平衡的特点是导体内部的场强处处为零；净电荷只分布在导体的外表面，分布情况与导体表面的曲率无关；导体是等势体，导体表面是等势面，在导体表面上移动电荷，电场力不做功。

故答案为：零；等势。

【点评】处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，电荷全部分布在表面。且导体是等势体。

48．（霍邱县校级期中）如图所示，一个枕形导体位于带正电小球的附近，A、B为导体的左、右端点，C为导体内的一点。则达到静电平衡后，C点处的电场强度为　0　，A端电势　等于　（填“高于”、“低于”或“等于”）B端电势。若用手接触一下枕形导体的中部再离开，导体将　带负电　（填“不带电”、“带正电”或“带负电”）。



【分析】感应起电的实质是在带电体上电荷的作用下，导体上的正负电荷发生了分离，使电荷从导体的一部分转移到了另一部分，既然是转移，那么电荷必然守恒。

正电荷产生的电场是发散的电场，沿着电场线电势要降低。

【解答】解：把一个在绝缘支架上不带电的枕形导体放在带正电的导体A附近，达到静电平衡后，枕形导体是个等势体，各点的电势相等。由于静电感应，A端带负电，B端带正电。

带正电的导体产生的是发散的电场，产生的电场的电场线由A到B，而感应电荷产生电场与正电荷电场叠加，导致合电场强度为零，即C点电场强度为零。

若用手接触一下枕形导体的中部，大地中电子跑到导体上，将正电荷中和，所以导体将负电。

故答案为：0、等于、带负电

【点评】此题考查静电平衡中的导体，电场中的处于静电平衡的导体是等势体，导体上电势处处相同。同时要知道负电荷产生的电场特点，以及电势分布的特点。此题属于中档题。

49．（三元区校级月考）当把用丝绸摩擦过的玻璃棒去靠近验电器的金属球后，金属箔片张开，说明验电器带电，这种起电方式称为　感应起电　；此时，B球所带的电荷是　负电荷　。（正电荷or负电荷）



【分析】带电体靠近不带电的导体会发生静电感应，当接触不带电的导体时会发生电子的转移。

一个带电的物体与不带电的导体相互靠近时，由于电荷间的相互作用，会使导体内部的电荷重新分布，异种电荷被吸引到带电体附近，而同种电荷被排斥到远离带电体的导体另一端。这种现象叫静电感应。

一个带电的物体与不带电的导体相互接触时，带电体上的电荷会传到不带电的导体上，会使不带电的导体带上相同的电荷。

【解答】解：丝绸摩擦过的玻璃棒带正电，靠近不带电的验电器金属球时，发生静电感应，金属箔片会张开，负电荷会被吸引到带电体附近的金属球上，正电荷会被排斥到远端的金属箔上，此时金属球上带的是负电，金属箔片上带的是正电。即金属箔片所带的电荷的带电性质是正电荷，起电方式感应起电。

故答案为：感应起电； 负电荷

【点评】带电体靠近导体和接触导体，是不同的两个意义，靠近属于静电感应，接触属于电荷转移。容易混淆，注意区分。

50．（三元区校级月考）长为l的导体棒原来不带电，现将一带电荷量为q的点电荷放在棒的左端，距棒为R，如图所示。当棒达到静电平衡后，棒上的感应电荷在棒内中点O处产生的场强　　方向　水平向左　。



【分析】当棒达到静电平衡后，棒内各点的合场强为零，即感应电荷产生的电场强度与+q产生的电场强度大小相等、方向相反，根据静电平衡的特点和点电荷场强公式E＝k结合求解。

【解答】解：水平导体棒当达到静电平衡后，棒上感应电荷中点P处产生的场强大小与点电荷+q在该处产生的电场强度大小相等，方向相反。

则棒上感应电荷在棒内中点产生的场强大小为：E＝，

由于P处的合场强为零，所以感应电荷产生的场强方向与点电荷+q在该处产生的电场强度的方向相反，即沿pq连线且指向+q。

故答案为：； 水平向左

【点评】感应带电的本质是电荷的转移，当金属导体处于电场时会出现静电平衡现象，关键要理解并掌握静电平衡的特点。