## 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*′.

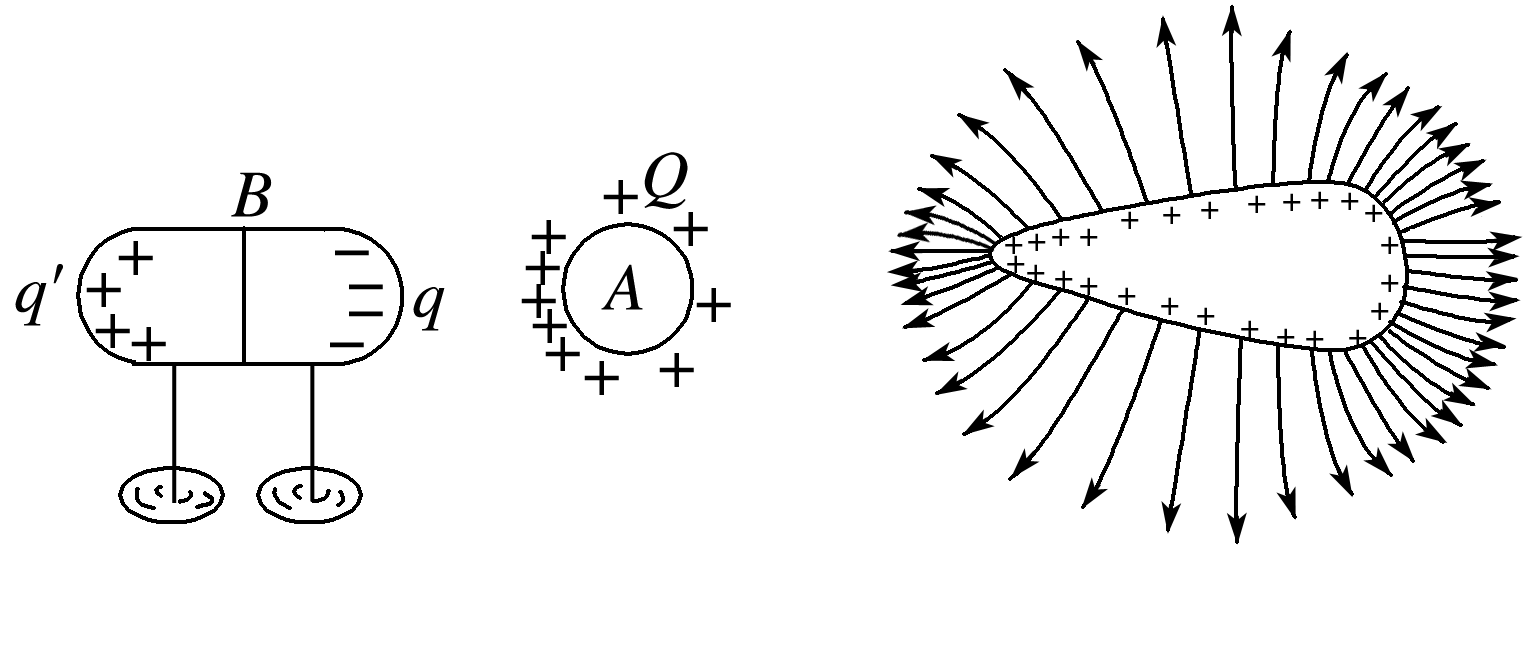
2．孤立的带电导体处于静电平衡状态，内部场强为0的本质是分布在导体外表面的电荷在导体内部的合场强为0.

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

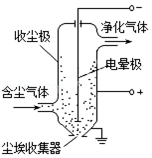
静电屏蔽的实质是利用了静电感应现象，使金属壳内感应电荷的电场和外加电场矢量和为零，好像是金属壳将外电场“挡”在外面，即所谓的屏蔽作用，其实是壳内两种电场并存，矢量和为零．

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．（茂名模拟）为了减少污染，工业废气需用静电除尘器除尘，某除尘装置如图所示，其收尘极为金属圆筒，电晕极位于圆筒中心.当两极接上高压电源时，电晕极附近会形成很强的电场使空气电离，废气中的尘埃吸附离子后在电场力的作用下向收尘极运动并沉积，以达到除尘目的.假设尘埃向收尘极运动过程中所带电量不变，下列判断正确的是（　　）



A．金属圆筒内场强处处为零

B．金属圆筒内越靠近收尘极电势越低

C．带电尘埃向收尘极运动过程中电势能越来越大

D．带电尘埃向收尘极运动过程中受到的电场力越来越小

【分析】沿电场线电势降低；电场力做正功，电势能减小；场强越小，电场力越小。

【解答】解：AB.根据图象信息可知除尘器内电场在水平面上的分布类似于负点电荷电场，电场线方向由收尘极指向电晕极，逆电场线方向，电势变高，故越靠近收尘极，电势越高，故AB错误；

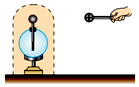
C.尘埃带负电后受电场力作用向收尘极运动，电场力做正功，电势能越来越小，故C错误；

D.离电晕极越远，场强越小，尘埃带电量不变，电场力越小，故D正确.

故选：D。

【点评】本题考查了电学知识在生活中的应用，考查知识点针对性强，难度较小，考查了学生掌握知识与应用知识的能力。

2．（海淀区二模）如图所示，先用金属网把不带电的验电器罩起来，再使带正电金属球靠近金属网。下列说法中正确的是（　　）



A．验电器的箔片会张开

B．金属网外表面带负电荷，内表面带正电荷

C．金属网罩内部电场强度为零

D．金属网的电势比验电器箔片的电势高

【分析】明确静电平衡的现象，知道处于静电平衡的导体是等势体，内部场强处处为零，电荷只分布在导体的表面。

【解答】解：ACD、用金属网把验电器罩起来，再使带电金属球靠近验电器，金属网以及内部处于静电平衡状态，整个导体是等势体，且内部的场强处处为零，箔片不张开，故C正确，AD错误；

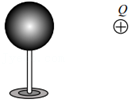
B、金属网罩外表面靠近带正电金属球的一端带负电，金属网罩外表面远离带正电金属球的一端带正电，金属网罩内表面不带电，故B错误；

故选：C。

【点评】静电屏蔽在我们生活中有许多应用。例如，遇到雷雨天，行进中的汽车要关闭所有车窗，就算车体遭到雷击，车内人员通常也不会受伤。电视闭路线芯外通常包有一层金属网和锡纸，等等。所以我们要学会基本常识，提高我们的很生活质量。

## 随堂练习

1．（房山区一模）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。达到静电平衡后，下列说法正确的是（　　）



A．空心金属球的左侧感应出负电荷，右侧感应出正电荷

B．空心金属球最左侧表面的电势等于最右侧表面的电势

C．点电荷Q在空心金属球内产生的电场强度处处为零

D．空心金属球内只有球心处电场强度为零

【分析】金属球在点电荷附近，出现静电感应现象，导致金属球上的电荷重新分布，最后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，该电场与点电荷的电场叠加，当叠加后电场为零时，电荷不再做定向移动。由于静电平衡，球内的合场强为零，即电荷Q和球面上感应电荷在球内产生的场强大小相等，方向相反，最后依据真空中点电荷间的库仑定律分析即可。

【解答】解：A、静电感应导致金属球的电荷重新分布，结合同号电荷相互排斥，异号电荷相互吸引可知，金属球达到静电平衡后左侧带正电荷，右侧带负电荷，故A错误；

B、金属球达到静电平衡后是等势体，所以金属球最左侧表面的电势等于最右侧表面的电势，故B正确；

CD、感应电荷在金属球球内产生的电场场强与+Q的点电荷在此处的电场场强大小相等，方向相反，合电场强度为零，点电荷产生的电场强度不为零，故CD错误。

故选：B。

【点评】考查静电平衡的内容，掌握点电荷的电场强度公式，关键要掌握静电平衡状态的特点：处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，并能理解场强为零的原因，注意库仑定律的成立条件。

2．（瑶海区月考）处于静电平衡中的导体，内部电场强度处处为零的原因是（　　）

A．导体内部无任何电场

B．所有感应电荷在导体内部产生的合电场强度为零

C．外电场和感应电荷电场在导体内部叠加的结果为零

D．外电场不能进入导体内部

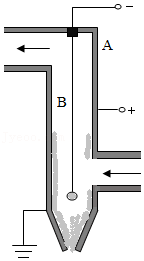
【分析】处在电场中的导体，出现静电感应现象，导致电荷重新分布．因此在导体内部出现感应电荷的电场，该电场与原电场叠加，只有叠加后电场为零时，电荷才不会再移动．此时导体的内部场强处处为0，这种状态叫静电平衡状态。

【解答】解：导体处在电场中出现静电感应现象，当达到静电平衡状态时，在导体内部任意一点，感应电荷产生场强与外场强大小相等，方向相反，此时导体的内部场强处处为0；故ABD错误，C正确；

故选：C。

【点评】本题主要考查了静电感应现象，知道导体内部电场强度处处为零是由于感应电荷产生的场强与外场强大小相等，方向为零，合场强为零即可。

3．（杨浦区二模）如图，静电除尘器由金属管A和悬在管中的金属丝B组成.A接到高压电源的正极，B接到高压电源的负极，B附近的空气分子被电离成为电子和正离子，电子碰到烟气中的煤粉，使其带负电，并被吸附到A上.由此可得，静电除尘是（　　）



A．对静电的利用.离B越近，场强越大

B．对静电的利用.离B越近，场强越小

C．对静电的防范.离B越近，场强越大

D．对静电的防范.离B越近，场强越小

【分析】电极A、B间接高电压后，它们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，电子较轻，容易被粉尘吸附，故粉尘带负电，被正极A吸引，从而达到除尘的目的．

【解答】解：B接到高压电源负极，A接正极，电极截面如图所示，由电场线可判断越靠近B场强越强；粉尘吸附电子后带负电，因此向正极A运动，最后煤粉将被吸附到A极上；这属于静电的应用，故A正确，BCD错误。

故选：A。

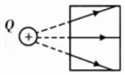
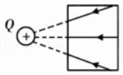


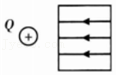
【点评】本题涉及静电除尘的原理，关键是电子容易被吸附到灰尘上，故灰尘会吸附带带正电的A上．

# 综合练习

**一．选择题（共24小题）**

1．（蚌埠期末）矩形金属导体处于正点电荷Q产生的电场中，静电平衡时，感应电荷产生的电场在导体内的电场线正确的是（　　）

A． B．

C． D．

【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，电荷才不会再做定向移动，此时导体的内部场强处处为0，这种状态叫静电平衡状态。

【解答】解：导体处于静电平衡时，导体的内部场强处处为0，感应电荷产生的电场在导体内部同场源电荷Q产生的场大小相同，方向相反，故B正确，ACD错误。

故选：B。

【点评】处于静电平衡的导体，内部电场强度处处为零，净电荷全部分布在表面，且导体是等势体。

2．（兴宁区校级期末）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（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．导体A端电势低于B端电势

B．将一个正电荷从B点沿着枕形导体表面移动到A点，正电荷受到的静电力做负功

C．导体中心O点的场强为菁优网-jyeoo，方向水平向右

D．枕形导体两端的感应电荷在O点产生感应电场强度菁优网-jyeoo，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，将一个正电荷从B点沿着枕形导体表面移动到A点，静电力不做功，故AB错误；

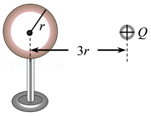
C、当达到静电平衡时导体内部各点场强处处为零，故导体中心O点的场强为0，故C错误；

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，大小为菁优网-jyeoo，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。

3．（阳泉期末）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，右侧放一个电荷量为+Q的点电荷，点电荷到金属球的球心距离为3r。达到静电平衡后，下列说法正确的是（　　）



A．金属球的左侧感应出负电荷，右侧感应出正电荷

B．点电荷Q在金属球内产生的电场的场强处处为零

C．金属球最左侧表面的电势等于最右侧表面的电势

D．感应电荷在金属球球心处产生的电场场强大小为零

【分析】金属球在点电荷附近，出现静电感应现象，导致金属球上的电荷重新分布，最后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，该电场与点电荷的电场叠加，当叠加后电场为零时，电荷不再做定向移动。由于静电平衡，O点的合场强为零，即电荷Q和球面上感应电荷在球心O处产生的场强大小相等，方向相反，最后依据真空中点电荷间的库仑定律分析即可。

【解答】解：A、静电感应导致金属球的电荷重新分布，结合同号电荷相互排斥，异号电荷相互吸引可知，金属球达到静电平衡后左侧带正电荷，右侧带负电荷，故A错误；

B、金属球内部，点电荷产生的电场强度不为零，故B错误；

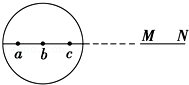
C、金属球达到静电平衡后是等势体，所以金属球最左侧表面的电势等于最右侧表面的电势，故C正确；

D、感应电荷在金属球球心处产生的电场场强与+Q的点电荷在此处的电场场强大小相等，方向相反，合电场强度为零，因此感应电荷在金属球球心处产生的电场场强大小为菁优网-jyeoo，故D错误。

故选：C。

【点评】考查静电平衡的内容，掌握点电荷的电场强度公式，关键要掌握静电平衡状态的特点：处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，并能理解场强为零的原因，注意库仑定律的成立条件。

4．（瑶海区月考）一金属球，原来不带电，现沿球直径的延长线放置一均匀带电的细杆MN，如图所示，金属球上感应电荷产生的电场在球内直径上a、b、c三点的场强大小分别为Ea、Eb、Ec，三者相比，则（　　）



A．Ea最小 B．Eb最大 C．Ec最小 D．Ea＞Eb＞Ec

【分析】静电平衡后，金属球内的合电场强度处处为零，则金属球上感应电荷产生的附加电场与带电的细杆MN产生的电场强度大小相等，方向相反，相互抵消，根据带电的细杆MN在abc三点产生的电场强度大小，判断金属球上感应电荷产生的电场在a、b、c三点的电场强度大小关系。

【解答】解：静电平衡后，金属球内的合电场强度处处为零，金属球上感应电荷产生的附加电场与带电的细杆MN产生的电场强度大小相等，方向相反，相互抵消。

c点离带电的细杆MN最近，带电的细杆MN在c点处产生的电场强度最大，则金属球上感应电荷在c点处产生的电场强度最大，即Ec最大，

而a点离带电的细杆MN最远，带电的细杆MN在a点处产生的电场强度最小，则金属球上感应电荷在a点处产生的电场强度最小，即Ea最小，故A正确，BCD错误。

故选：A。

【点评】本题静电感应问题，抓住静电平衡导体的特点是关键，要注意金属球内电场强度为零是指合电场强度为零，同时理解电场强度具有矢量性，及矢量的合成法则内容。

5．（瑶海区月考）如图所示，甲、乙都是装在绝缘柄上的导体，甲带正电后靠近乙，发生静电感应。若取大地电势为零，则（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．导体乙上任意一点的电势都是零

B．导体乙上右边电势为正，左边电势为负

C．导体乙上任意两点的电势差都是零

D．导体乙表面的场强均为零

【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：ABC、把一个在绝缘支架上不带电的导体乙放在带正电的导体甲附近，达到静电平衡后，导体乙是个等势体，则导体乙上任意一点的电势都相等，即任意两点的电势差都是零。故C正确，B错误。取大地电势为零，（等效于无穷远处的电势为零），由于沿着电场线电势降低，故导体乙上任意一点的电势都大于零，故A错误。

D、导体乙处于静电平衡时内部电场强度处处为零，表面处的电场强度不为零。故D错误。

故选：C。

【点评】这是一道考查静电平衡中的导体的基础题，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，导体处于静电平衡时内部电场强度处处为零，表面处的电场强度不为零。

6．（上海模拟）以下说法中不正确的是（　　）

A．印刷厂里，纸页之间的摩擦起电会使纸页粘在一起

B．干净的人造纤维服装，穿不了多大工夫就会蒙上一层灰尘，是由于静电吸引尘埃的缘故

C．在地毯上行走的人，与地毯摩擦过多，当他伸手拉金属门把手时，会产生火花放电，严重时会使他痉挛

D．油罐车有一条拖在地上的铁链，这根铁链是油罐车的标记，没有其他作用

【分析】根据静电能吸引轻小物体的性质，人造纤维服装会由于摩擦产生静电，产生静电后会吸引灰尘；印刷厂里，纸页之间的摩擦起电会使纸页粘在一起，所以在印刷时需要消除静电；静电的主要危害是放电火花，如油罐车运油时，因为油与金属的振荡摩擦，会产生静电的积累，达到一定程度产生火花放电，容易引爆燃油，引起事故，所以要用一根铁链拖到地上，以导走产生的静电。

【解答】解：A、印刷厂里，纸页之间的摩擦起电会使纸页粘在一起，所以在印刷时需要消除静电，故A正确，不符合题意；

B、人造纤维服装会由于摩擦产生静电，产生静电后会吸引灰尘，故穿不了多大工夫就会蒙上一层灰尘，故B正确，不符合题意；

C．在地毯上行走的人，与地毯摩擦过多会产生静电，积累大量的电荷，当他伸手拉金属门把手时，就会产生火花放电，严重时会使他痉挛，故C正确，不符合题意；

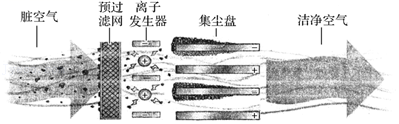
D、油罐车有一条拖在地上的铁链，这根铁链不是油罐车的标记，而是为了防止静电，通过铁链把静电传导到地面，故D错误，符合题意。

本题ABC选项正确，D选项错误，本题要求选不正确项，

故选：D。

【点评】本题考查静电的利用和静电危害的防止，要求学生将已学知识应用于日常生活场景的分析，注重考查学生的物理学科素养。

7．（凉州区校级月考）如图所示为某静电除尘器的工作原理图，根据此图请判断以下说法正确的是（　　）



A．集尘盘负极吸附大量粉尘的原因是粉尘带上了正电

B．离子发生器的作用是在空气经过时使其中的粉尘带上负电

C．若预过滤网破裂，不影响除尘器的除尘效果

D．该除尘器能有效去除空气中的有毒气体

【分析】利用原理图结合静电感应内容理解静电除尘器的工作原理：离子发生器的作用是在空气经过时使其中的粉尘带上正电荷，集尘盘带负电，粉尘带正电，异种电荷相互吸引，大量粉尘被吸附在集电盘上，达到除尘效果，该除尘器只能吸附粉尘，无法去除有毒气体。

【解答】解：A、集尘盘带负电，粉尘带正电，异种电荷相互吸引，大量粉尘被吸附在集尘盘上，故A正确；

B、根据静电感应原理，离子发生器的作用是在空气经过时使其中的粉尘带上正电荷，故B错误；

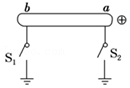
C、预过滤网能过滤掉大颗粒粉尘，若预过滤网破裂，影响除尘器的除尘效果，故C错误；

D、该除尘器不能使有毒气体带电，不能去除空气中的有毒气体，D错误。

故选：A。

【点评】本题考查静电除尘器原理，要求学生在掌握静电感应知识的基础上，结合题目给出的原理图，分析静电除尘器的原理，对学生的创新探究能力和分析能力有一定要求。

8．（泸县校级期中）如图所示，在一个不带电的与外界绝缘的导体两端分别设置两个开关S1和S2，当带正电的小球靠近a端时，下列说法正确的是（　　）



A．由于静电感应，a端会出现正电荷

B．由于静电感应，a端会出现负电荷

C．只闭合S1，小球会受到导体的排斥力

D．只闭合S2，小球会受到导体的排斥力

【分析】在外界电荷的作用下，导体中的自由电子会发生自由移动，从而使导体的两端带上等量的异种电荷；导体处在正电荷的电场中，处于静电平衡状态，是个等势体，且电势高于大地电势，自由电子从低电势向高电势运动。

【解答】解：AB、导体原来不带电，在外界正电荷的作用下，导体中的自由电子向a端移动，使a端有了多余的电子而带负电，b端缺少自由电子而带正电，故A错误，B正确；

CD、导体处在正电荷的电场中，处于静电平衡状态，是一个等势体，且电势高于大地电势，所以无论是只闭合S1还是S2，都有自由电子从大地流向导体，最终导体有多余电子而带负电荷，所以小球会受到导体的吸引力，故CD错误。

故选：B。

【点评】导体中的正电荷不会发生定向移动，都是自由电子发生的定向移动。且在电场力作用下，负电荷从低电势向高电势运动。

9．（兰州期中）下列关于静电的利用和防止的说法中，错误的有（　　）

A．避雷针的使用是为了防止静电产生的危害

B．静电喷涂属于静电技术的利用

C．静电除尘是为了防止静电产生的危害

D．在生产烟花炮竹的车间要保持一定的湿度是为了防止静电引发事故

【分析】明确静电屏蔽现象，同时注意静电的防止和应用规律，并且明确静电屏蔽在生产生活中的应用。

【解答】解：A、当打雷的时候，由于静电的感应，在高大的建筑物顶端积累了很多的电荷，容易导致雷击事故，所以在高大的建筑物顶端安装避雷针可以把雷电引入地下，保护建筑物的安全，属于静电防止，故避雷针是利用尖端放电避免雷击的一种设施，故A正确；

B、喷枪喷出的油漆微粒带正电，因相互排斥而散开，形成雾状，被喷涂的物体带负电，对雾状油漆产生引力，把油漆吸到表面，属于静电应用，故B正确；

C、静电除尘时除尘器中的空气被电离，烟雾颗粒吸附电子而带负电，颗粒向电源正极运动，属于静电应用，故C错误；

D、在生产烟花炮竹的车间要保持一定的湿度是保持一定的湿度是为了使生产过程中产生的静电及时导走，避免静电产生危害，故D正确。

本题选择错误的，

故选：C。

【点评】本题考查静电现象的应用，要注意正确理解并知道生活中的现象采用的是静电的利用还是防止。

10．（海淀区校级期中）如图所示，把枕形导体AB放在带正电的金属小球C附近，将发生静电感应，则下面的说法中哪项正确（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．导体两端的电势为UA＜UB

B．导体两端的电势为UA＝UB

C．小球C上的电荷在导体中O点的场强为零

D．导体AB上的感应电荷在导体中O点的场强为零

【分析】对于静电平衡状态的导体，内部的电场都是由引起静电感应的电场与感应电荷产生的附加电场叠加而成，两个电场强度的矢量和为0，导体的内部没有净电荷，而且内部的场强处处为0，就像外部没有电场一样，所以金属罩对外部的电场能起到静电屏蔽的作用．

【解答】解：AB、处于静电平衡状态的导体是等势体，内部的场强处处为零，导体上各点的电势都是相等的，故A错误，B正确；

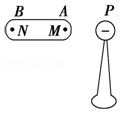
C、小球C产生的电场在在导体内仍然保持原来的大小与方向，即小球C上的电荷在导体中O点的场强不为零，故C错误；

D、静电平衡状态的导体内部的电场都是由引起静电感应的电场与感应电荷产生的附加电场叠加而成，两个电场强度的矢量和为0，所以导体AB上的感应电荷在导体中O点的场强也不为零，故D错误。

故选：B。

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

11．（贵池区校级月考）如图所示，在真空中把一绝缘导体AB向带负电的小球P缓慢地靠近（不接触时），下列说法中正确的是（　　）



A．导体内部场强越来越大

B．导体内部场强越来越小

C．导体的感应电荷在M、N点产生的场强相等

D．B端的感应电荷越来越多

【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：AB、导体处于静电平衡状态，内部场强处处为零，故AB错误；

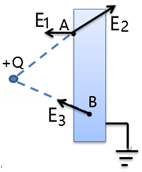
C、导体处于静电平衡状态，内部场强处处为零，即感应电荷的场强和带电小球P的场强等大、反向、共线，由于带电小球在M点产生的场强大，故感应电荷在M点产生的场强也大，故C错误；

D、把绝缘导体AB向带负电的小球P缓慢地靠近的过程中，静电感应越来越明显，则A、B两端的感应电荷都越来越多，故D正确。

故选：D。

【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．

12．（北碚区校级月考）如图，带正电的点电荷+Q旁有一接地的大金属板，A为金属板左侧外表面的一点，B为金属板内部的一点，A、B两点到点电荷的距离相等，图中的E1方向垂直于金属板向左，下列判断正确的是（　　）



A．A点的合场强可能沿E2方向

B．感应电荷在A、B两点的场强相同

C．感应电荷在A点的场强可能沿E1方向

D．感应电荷在B点的场强方向沿E3方向

【分析】静电感应，处于电场中的导体内部电场为零，而外部电场，则由矢量的叠加而成，从而即可求解。

【解答】解：A、达到静电平衡状态的导体的表面为等势面，所以电场强度的方向垂直于导体的表面，所以A的合场强的方向不可能沿E2方向，故A错误；

D、达到静电平衡状态的导体内部场强为0，源电荷在B点场强方向与E3方向相反，则感应电荷在B点的场强方向为E3方向，故D正确；

BC、源电荷在A点的电场强度的方向沿E2方向，达到静电平衡状态的导体靠近源电荷的表面的感应电荷与引起感应电荷的源电荷的电性相反，可知A点处的感应电荷为负电荷，所以A处的合场强的方向应垂直于导体表面指向导体，根据矢量合成的平行四边形定则可知，感应电荷在A点的场强具有具有沿导体的表面向下的分量，所以感应电荷的电场强度方向不可能沿E1方向，而且一定与E3方向不同，所以感应电荷在A、B两点的场强一定不相同，故BC错误。

故选：D。

【点评】考查静电感应中导体电势处处相等，内部电场强度为零，理解合电场强度求解的方法，掌握矢量合成法则。

13．（太原期中）“法拉第笼”是一个由金属导体制成的笼子。将笼体与大地连通，当10万伏的直流高压输送给放电杆，放电杆尖端距笼体10厘米时，出现放电火花，而笼内的法拉第却安然无恙。下列说法正确的是（　　）



A．笼体是一个等势体，内部任意两点间电势差为零

B．笼体上及其内部任意位置的电场强度均为零

C．若将放电杆尖端与笼体接触，法拉第会遭到电击

D．若将笼体与大地断开，法拉第会遭到电击

【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、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，所以笼体是一个等势体，内部任意两点间电势差为零，故A正确；

B、笼体是一个等势体，其内部任意位置的电场强度为零，但笼体表面不光滑，笼体上某些区域的电场强度不为零，故B错误；

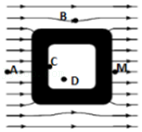
C、达到静电平衡状态的笼体能屏蔽外部的磁场，所以将放电杆尖端与笼体接触，法拉第也不会遭到电击，故C错误；

D、达到静电平衡状态的导体，将笼体与大地断开，法拉第也不会遭到电击，故D错误。

故选：A。

【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。

14．（常州期中）某空腔导体置于电场后周围的电场分布情况如右图所示，图中实线表示电场线，A、B、C、D、M为电场中的五个点，其中C、M分别为空腔导体内、外表面的两点，下列说法正确的是（　　）



A．电势φC＞φD B．电势φC＝φM

C．电场强度EA＞EM D．电场强度EB＞EM

【分析】达到静电平衡的导体，其内部场强均为零，电势均相等，而在导体外部电场场强的大小取决于电场线的疏密程度，从而进行分析。

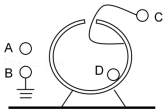
【解答】解：AB、当导体达到静电平衡状态时，其内部场强为零，电势均相等，故C、D、M三点电势相等，故A错误，B正确；

CD、在导体外部，电场强度的大小取决于电场线的疏密程度，故此时A点场强与M点场强大小相同，并且大于B点场强，故C、D错误；

故选：B。

【点评】本题主要考查了考生关于达到静电平衡状态的导体，其内部场强和电势的关系，同时还考查了电场线的疏密长度与电场强度的关系，难度较低。

15．（沙湾县校级期中）带正电的空心金属球壳置于绝缘支架上，将4个原来不带电的金属小球按图示位置放置，A球用绝缘轻绳竖直悬挂，B球接地，C球用导线与球壳内部相连，D球与球壳内部接触。当达到静电平衡时，下列说法正确的是（　　）



A．A球带负电 B．B球不带电 C．C球不带电 D．D球不带电

【分析】达到静电平衡状态时，净电荷由于静电斥力作用，尽可能远离，故分布在导体的外表面，A、B两球通过静电感应进行分析，而C球通过接触起电进行分析，D球由于在球壳内部，与球壳变成了一个整体。

【解答】解：由于空心金属球壳带正电，并且这个装置处于静电平衡的状态；

A、由于静电感应，A球右端带负电，左端带正电，整体不带电，故A错误；

B、B球接地，由于静电感应的作用，B球带负电，故B错误；

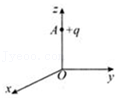
C、C球与球壳内部相连，但C球在金属外壳的外部，会带上与球壳相同的电荷，故C错误；

D、D球在球壳的内部，与球壳内部接触后变成了球壳内部的一部分，故D球不带电，故D正确；

故选：D。

【点评】本题主要考查了导体的静电平衡状态，考生需要注意的是对于A球，由于静电平衡虽然左端和右端都带电了，但是整体不带电，而B球由于接地，故与大地成为一个整体，故大地为远端，小球B为近端，故小球B由于静电感应会带电。

16．（莲湖区校级月考）如图所示，z＞0的空间为真空，z≤0区域内充满无限大导体，A（0，0，h）处固定电荷量为+q的点电荷，静电力常量为k，已知静电平衡时导体内部场强处处为零，则感应电荷在（2h，h，﹣h）处形成的电场强度大小为（　　）



A．菁优网-jyeoo B．菁优网-jyeoo C．菁优网-jyeoo D．菁优网-jyeoo

【分析】运用库仑定律可求出点电荷形成的场强，由于静电平衡时导体内部场强处处相等，故感应电荷在此处形成的场强与点电荷形成的场强大小相等，方向相反。

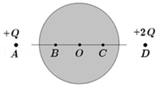
【解答】解：A点（0，0，h）与点（2h，h，﹣h）的距离可由两点间距离公式求得，即：菁优网-jyeoo，则此时点电荷+q在点（2h，h，﹣h）形成的场强大小由库仑定律可得：菁优网-jyeoo，

由于静电平衡时导体内部场强处处为零，故感应电荷在点（2h，h，﹣h）形成的场强与点电荷在点（2h，h，﹣h）形成的场强大小相等，方向相反，故ABC错误，D正确；

故选：D。

【点评】本题主要考查了考生两点间距离公式和库仑定律的使用，由于导体处于静电平衡的状态，故感应电荷形成的场强与外部电荷形成的场强大小相等，方向相反，本题较为简单。

17．（市中区校级月考）如图所示，在A、D两点放置电荷量分别为Q和2Q的正电荷，将一原来不带电的金属球的球心放置在AD的中点O处，球内B、C两点与O点等距离，A、B、O、C、D五点共线。设金属球上感应电荷在球内B、O、C三点产生电场的场强大小分别为EB、EO、EC，则下列结论正确的是（　　）



A．EB最大 B．EC最大 C．EO最大 D．EB＝EO＝EC

【分析】根据点电荷的电场的特点，结合静电平衡状态的特点分析即可。

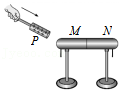
【解答】解：两个等量同种点电荷的电场中，两个点电荷连线的中点处的电场强度为零，对称的两点的电场强度大小相等；

该题中，左右两电荷源的电场可以看做是一对等量+Q的电场和放在D处的另一点电荷+Q的电场的叠加：一对等量+Q的电场在O点的合场强为零，在B与C处的合场强大小相等，B处合场强的方向向右，C处合场强的方向向左；D处的另一点电荷+Q的电场方向在O、B、C处的电场强度方向都向左，根据矢量合成可得EC′＞EO′，EC′＞EB′，但金属球处于静电平衡状态，内部场强处处为0，那么金属球上感应电荷在三点产生的场强一定与外电场的场强等大反向，即EC最大，ACD错误，B正确。

故选：B。

【点评】解决本题的关键知道金属球内部场强处处为零，以及掌握点电荷的场强公式E＝k菁优网-jyeoo，同时注意r是点电荷到球心距离，不是到球表面距离．

18．（丰台区期中）如图所示，一对带绝缘支柱的导体M、N彼此接触，且均不带电，贴在两端下部的两片金属箔是闭合的。当把带正电荷的物体P移近导体M时，下列说法正确的是（　　）



A．M端的金属箔张开，N端的金属箔闭合

B．M端的金属箔闭合，N端的金属箔张开

C．M左端感应出正电荷，N右端感应出负电荷

D．若先把M、N分开，再移去P，则M带负电荷，N带正电荷

【分析】当导体M、N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，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。

【解答】解：ABC、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。

所以导体M的左端要感应出负电荷，在导体N的右端会出现正电荷，所以导体两端的验电箔都张开。故ABC错误；

D、由上分析，当先分开M、N，再移走导体P时，则M导体带负电，N导体带正电，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查物体静电感应起电的实质。当物体静电平衡状态时，带电体的电荷只分布在外表面，内部电场强度为零，且导体的电势处处相等。

19．（渝中区校级月考）如图所示，一个不带电的金属导体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，则下列说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．导体P的左端感应出正电荷，导体P的右端感应出负电荷

B．导体P上的C点的电势高于B点电势

C．导体P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

D．若手不小心触碰了一下导体B端，则导体P上的正电荷转移到了大地中

【分析】根据静电感应可以判断金属导体的感应电荷分布情况；静电平衡的导体是等势体，导体场强处处为零；结合点电荷的电场分布可判断感应电荷激发的电场情况。

【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，导体的左端C会出现负电荷，故A错误；

B、静电平衡后，导体是等势体，BC处在同一个等势体上，电势相等，故B错误；

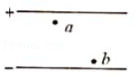
C、点电荷激发的电场公式E＝菁优网-jyeoo，C点据场源电荷Q近，Q激发的电场也大，而静电平衡后各点合场强为0，故导故体P上的感应电荷在C点产生的场强始终大于在B点产生的场强，故C正确；

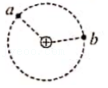
D、若手不小心触碰了一下导体B端，导体P与大地构成新的导体，大地是远端且为0电势点，大地上负电荷移动到导体P上，故D错误。

故选：C。

【点评】学生应掌握感应带电的电荷分布规律；要掌握静电平衡的场强和电势分布规律。

20．（柳江区校级期中）在如图所示的4种情形中，a、b两点的场强不同，电势相同的是（　　）

A．带电平行板电容器两极板间的a、b两点

B．离点电荷等距的a、b两点

C．达到静电平衡时导体内部的a、b两点

D．菁优网：http://www.jyeoo.com两个等量异种电荷连线上，与连线中点O等距的a、b两点

【分析】根据点电荷、等量异种点电荷、静电平衡的导体和平行板电容器各自的电场和电势分布特点分析判断即可求解。

【解答】解：A、带电平行板电容器两极板间的a、b两点场强相等，a点电势大于b点电势，故A错误；

B、点电荷激发的电场，等半径球面上的a、b点电场强度大小相等，方向不同，电势相等，B正确；

C、达到静电平衡时导体内部的a、b两点场强为0，电势相等，故C错误；

D、两个等量异种电荷连线上，与连线中点O等距的a、b两点，场强相同，沿着电场线电势降低，a点电势大于b点电势，故D错误。

故选：B。

【点评】本题要掌握电荷、等量异种点电荷、静电平衡的导体和平行板电容器等模型电场和电势分布情况，注意电场的是矢量。

21．（兴宁区校级月考）如图所示，在原来不带电的金属细杆ab的延长线处，放置一个正点电荷P，达到静电平衡后，以下说法正确的是（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．a点的电势比b点的电势低

B．o点的电势比d点的电势低

C．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

D．导体内部c、d两点的场强大小关系是Ec＝Ed＝0

【分析】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；内部的场强为零，点电荷P在某点产生的电场强度与感应电荷在该点产生的场强大小相等，方向相反。

【解答】解：A、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，故A错误；

B、由于正电荷在右边，所以越往右电场的电势越高，所以φo＞φd，即o点的电势比d点的电势高，故B错误；

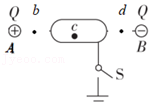
C、由于杆处于静电平衡状态，所以内部的场强为零，点电荷P在某点产生的电场强度与感应电荷在该点产生的场强大小相等，方向相反，所以感应电荷在导体内部c、d两点产生的场强大小关系是：Ed＞Ec≠0，故C错误；

D、由于金属杆处于静电平衡状态，内部的场强为零，导体内部c、d两点的场强大小关系是Ec＝Ed＝0，故D正确。

故选：D。

【点评】本题考查的是达到静电平衡的导体的特点及应用，要明确导体为等势体，导体内部场强处处为零，这是解决本题的关键的地方。

22．（景东县校级月考）如图所示，在两个等量异号点电荷A、B之间放一金属导体，b、d是场中的两点，c是金属导体内部一点。开关S处于断开状态，取无限远处为电势零点。稳定后下列说法正确的是（　　）



A．把一点电荷从b点移到d点，静电力做功可能为零

B．感应电荷在c点产生的场强为0

C．开关合上瞬间，导体一定有电子流向大地

D．闭合开关S，导线上可能无电流

【分析】利用等量异种电荷电场线的特点分析A选项；利用静电平衡的定义和特点分析场强、静电力做功和有无电流。

【解答】解：A、根据感应起电原理可知，金属导体左端感应出负电荷，右端感应出等量的正电荷，金属导体处于静电平衡状态，是等势体；b点所在的区间电场线由A指向金属导体左端，所以有φb＞φc，d点所在的区间电场线由金属导体右端指向B，所以有φc＞φd，故φb＞φd，把一点电荷从b点移到d点上，根据公式Wbd＝qUbd，静电力做功一定不为零，故A错误；

B、金属导体处于静电平衡状态，其内部合场强为零，即感应电荷在c点产生的场强与点电荷A、B在c点产生的场强等大反向，故B错误；

CD、金属导体处于静电平衡状态，是等势体，若金属导体的电势为零，大地的电势也为零，当闭合开关S，导线上无电荷的定向移动，故可能无电流；若金属导体的电势大于零，大地的电势为零，当闭合开关S，有电子从大地流向导体；若金属导体的电势小于零，大地的电势为零，当闭合开关S，有电子从导体流向大地，故C错误，D正确。

故选：D。

【点评】灵活应用等量异种电荷的电场线分布特点是解题的关键；明确静电平衡导体的特点和原因是解题的核心。

23．（桃城区校级月考）矩形金属导体处于正点电荷Q产生的电场中，静电平衡时感应电荷产生的电场在导体内的电场线形状正确的是（　　）（感应电荷的电场在导体内部的电场强度为零）

A．菁优网：http://www.jyeoo.com B．菁优网：http://www.jyeoo.com

C．菁优网：http://www.jyeoo.com D．菁优网：http://www.jyeoo.com

【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，电荷才不会再做定向移动．此时导体的内部场强处处为0，这种状态叫静电平衡状态．

【解答】解：导体处于静电平衡时，导体的内部场强处处为0，感应电荷产生的电场在导体内部同场源电荷Q产生的场大小相同，方向相反，故A正确，BCD错误。

故选：A。

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

24．（盐城期末）在火神山医院中，为防止麻醉剂乙醚爆炸，地砖要用导电材料制成，医生护士要穿由导电材料制成的鞋子和棉布外套，一切设备要良好接地。这样做是为了（　　）

A．应用静电 B．消除静电 C．除菌消毒 D．防止漏电

【分析】本题考查是关于静电的防止与应用，从实例的原理出发就可以判断出答案。

【解答】解：由题意可知，良好接地，目的是为了消除静电，这些要求与消毒无关。

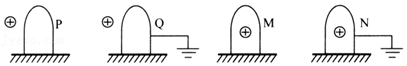
静电会产生火花、热量，麻醉剂为易挥发性物品，遇到火花或热源便会爆炸，就象油罐车一样，在运输或贮存过程中，会产生静电，汽油属于易挥发性物品，所以车的尾部要安装接地线（软编织地线），以防爆炸，麻醉剂与之同理，故B正确，ACD错误；

故选：B。

【点评】本题考查是关于静电的防止与应用，要求同学们熟练掌握静电的防止与应用的具体实例。

**二．多选题（共16小题）**

25．（日照一模）如图所示，为了研究静电屏蔽效果，某同学将可视为正点电荷的带电体置于封闭金属空腔的外部或内部，其中Q、N的金属空腔和大地相接，P、M的金属空腔与外界绝缘。规定大地的电势为零，下列关于各点场强和电势高低的说法，正确的是（　　）



A．P金属空腔内的场强等于零，电势大于零

B．Q金属空腔内的场强等于零，电势大于零

C．M金属空腔内任一点场强不为零，电势大于零

D．N金属空腔内壁上任意一点的场强为零

【分析】带电体在金属空腔外侧时，金属空心导体处于静电平衡状态，金属空腔内部的场强处处为零，且整个金属空腔是等势体，根据这个特点进行分析；带电体在金属空腔内部时，金属空腔接地时能屏蔽内部的电场，但不接地时，不能屏蔽内部的电场。

【解答】解：A、金属空腔放在正点电荷电场中，出现静电感应现象，最终处于静电平衡状态，金属空腔内的场强处处为零；P与地面绝缘，由于静电感应，P的右侧带正电，可知P右侧的电势高于无穷远处的电势，所以金属空腔的电势大于零，故A正确；

B、金属空腔放在正点电荷的电场中，最终处于静电平衡状态，导体内部的场强处处为零，由于金属空腔接地，则金属空腔的电势为零，故B错误；

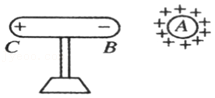
C、正点电荷放在金属空腔中，点电荷与金属空腔之间形成电场，可知金属空腔内任一点场强不为零；金属空腔不接地，则金属空腔外的电场也不等于零，金属空腔的电势大于零，故C正确；

D、正点电荷放在金属空腔中，点电荷与金属空腔之间形成电场，可知金属空腔内与金属空腔内壁上任意一点场强不为零，故D错误。

故选：AC。

【点评】本题抓住处于静电平衡导体的特点是关键．若要比较场强大小和电势高低常常画电场线，形象直观地判断．

26．（桂林期末）如图所示，将不带电的导体BC放在带正电的金属球A附近，当导体BC达到静电平衡后，则下列说法正确的有（　　）



A．用导线连接BC两端，导线中无瞬时电流通过

B．用手摸一下导体B端再把A移走可使导体带负电

C．导体C端电势高于B端电势

D．B和C端感应电荷在导体内部产生的场强沿BC方向逐渐减小

【分析】由于此时导体达到静电平衡状态，则此时导体处于等势体，再由距离电荷A的距离分析出BC两端场强的大小。

【解答】解：AC、由于导体此时处于静电平衡状态，故导体此时为一个等势体，则BC两端电势相等，故用一根导线连接BC，则无电流通过，故A正确，C错误；

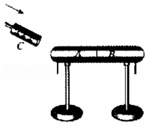
B、因为BC的电势高于大地，当手触摸时大地上的负电荷会在电场力的作用下向BC运动，中和正电荷，故使导体带负电荷，故B正确；

D、当BC导体达到静电平衡状态时，导体内部场强处处为零，感应电荷的形成的场强与点电荷A形成的场强大小相等，方向相反，由点电荷形成的场强公式可得：菁优网-jyeoo，场强沿BC方向逐渐减小，则感应电荷在导体BC上形成的场强大小逐渐减小，故D正确；

故选：ABD。

【点评】本题主要考查了导体静电平衡状态的知识点，解题关键在于导体中处于静电平衡状态时，导体是一个等势体，并且内部场强处处为零。

27．（西城区期末）如图，取一对不带电的、有绝缘柱支撑的导体A和B，使它们彼此接触。把带正电荷的物体C移近导体A，会发现两端的金属箔均张开，然后先手持绝缘柱把导体A和B分开，再移开C。移开C之后，下列说法正确的是（　　）



A．A带正电，B带负电

B．A带负电，B带正电

C．A、B上的金属箔片完全闭合

D．A、B上的金属箔片仍张开一定角度

【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．

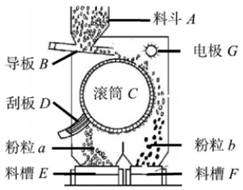
【解答】解：AB、金属导体处在正电荷的电场中，由于静电感应现象，导体B的右端要感应出正电荷，在导体A的左端会出现负电荷，故A错误，B正确；

CD、把A和B分开，移去C，A仍带负电，B仍带正电，金属箔仍张开，故C错误，D正确；

故选：BD。

【点评】理解物体静电感应起电的实质，及静电平衡状态时，带电体的电荷分布情况．

28．（台州期末）如图所示为滚筒式静电分选器，由料斗A、导板B、导体滚筒C、刮板D、料槽E、F和电极G等部件组成。C与G分别接于直流高压电源的正、负极，并令C接地。电源电压很高，足以使电极G附近的空气发生电离而产生大量离子。现有导电性能不同的两种物质粉粒a、b的混合物从料斗A下落，沿导板B到达转动的滚筒C上。粉粒a落入料槽R，粉粒b落入料槽F。下列说法正确的是（　　）



A．滚筒C要顺时针旋转

B．滚筒C要逆时针旋转

C．粉粒a的导电性能比粉粒b的好

D．粉粒b的导电性能比粉粒a的好

【分析】滚筒式静电分选器工作原理，首先使导电性能不同的两种物质粉粒a、b混合物带上负电，粉粒b具有良好的导电性，带电后到达正极C与正电荷中和，在重力作用下落入料槽F；粉粒a具有良好的绝缘性，带电后到达正极C，在D的作用下落入料槽E；从而达到分离的目的．为了安全电源的正极要接地，避免触电．

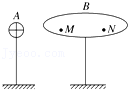
【解答】解：AB、粉粒b在重力作用下落入料槽F，刮板D的作用就是将a从C上刮下来，所以滚筒C要顺时针旋转，故A正确，B错误；

CD、粉粒b具有良好的导电性，带电后到达正极G与正电荷中和，在重力作用下落入料槽F；粉粒a具有良好的绝缘性，所带负电荷不会被完全中和，和C保持相互吸引，被吸附在滚筒上，直到在D处被刮板刮落到料槽E中；从而达到分离的目的，故C错误，D正确；

故选：AD。

【点评】考查了静电分选器工作原理，属于静电的防止与应用与日常生活相联系的题目，要注意使用所学的知识解释这些常见的现象．

29．（南开区期末）如图所示，A是带正电的球，B为不带电的导体，A、B均放在绝缘支架上，M、N是导体B中的两点。当导体B达到静电平衡后，下列说法正确的是（　　）



A．M、N两点电场强度大小关系为EM＞EN

B．M、N两点电场强度大小关系为EM＝EN＝0

C．感应电荷在M、N两点产生的电场强度EM′＞EN′

D．感应电荷在M、N两点产生的电场强度EM′＝EN′

【分析】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；根据处于静电平衡导体的特点并结合电荷电场强度公式求解。

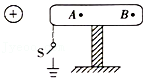
【解答】解：AB、当导体B达到静电平衡后，导体内部场强处处为零，即EM＝EN＝0，故A错误，B正确；

CD、M、N两点的场强为导体球与B上感应电荷在这两处的场强之和，合场强大小为零，而带电球A在M、N两点产生的场强不同，故B上感应电荷在M、N两点产生的电场强度不相等，根据点电荷电场强度公式E＝菁优网-jyeoo，可知，离A越远的，电场强度越小，则感应电荷在M、N两点产生的电场强度EM′＞EN′，故C正确，D错误。

故选：BC。

【点评】本题重点掌握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，注意处于静电平衡的导体内部电场强度为零，是由感应电荷与场源电荷叠加而成的。

30．（阳泉期末）如图所示，把一个架在绝缘支架上的枕形导体放在一正电荷形成的电场中，A、B两点为枕形导体内部两点。导体处于静电平衡时，下列说法正确的是（　　）



A．A、B两点电场强度相等，电势相等

B．A、B两点电场强度不相等，电势相等

C．感应电荷产生的附加电场EA＜EB

D．当开关S闭合时，电子从大地沿导线向导体移动

【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，正好与点电荷的电场叠加，使内部场强为零；由于导体处在正电荷形成的电场中，大地中的电子在电场力的作用下从大地沿导线流向导体。

【解答】解：AB、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，枕形导体左端带负电，右端带正电，达到静电平衡后感应电荷的电场与点电荷的电场叠加，内部电场强度处处为零，导体是个等势体，故A正确，B错误；

C、A、B两点合场强相等，且都为零，由于点电荷形成的场强A点大于B点，则可知，感应电荷产生的附加电场一定是EA＞EB，故C错误；

D：当开关S闭合时，由于导体处在正电荷形成的电场中，故电子将从大地沿导线流向导体，故D正确。

故选：AD。

【点评】本题考查静电平衡的性质以及应用，要注意明确处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，电荷全部分布在外表面，且导体是等势体。

31．（阜阳月考）以下说法中正确的是（　　）

A．印刷厂里，纸页之间的摩擦起电会使纸页粘在一起

B．干净的人造纤维服装，穿不了多大工夫就会蒙上一层灰尘，是静电吸引尘埃的缘故

C．在地毯上行走的人，与地毯摩擦过多，当他伸手拉金属门把手时，会产生火花放电，严重时会使他痉挛

D．油罐车有一条拖在地上的铁链，这根铁链是油罐车的标记，没有其他作用

【分析】根据摩擦起电，带上异种电荷纸页容易粘在一起；静电吸引尘埃；油罐车装铁链是为了导走静电。

【解答】解：A、根据摩擦起电，印刷厂里带上异种电荷纸页容易粘在一起，故A正确；

B、干净的人造纤维服装，穿不了多大工夫就会蒙上一层灰尘，是纤维服装容易产生静电，静电吸引尘埃的缘故，故B正确；

C、在地毯上行走的人，与地毯摩擦过多，当他伸手拉金属门把手时，会产生火花放电，严重时会使他痉挛，静电现象，故C正确；

D、油罐车装铁链是为了导走静电，故D错误；

故选：ABC。

【点评】本题主要考查了静电的产生，静电的防止和利用是需要学生必须掌握的知识点。

32．（龙凤区校级月考）如图所示，Q为一带正电的点电荷，P为原来不带电的枕形金属导体，a、b为导体内的两点。当导体P处于静电平衡状态时（　　）

菁优网：http://www.jyeoo.com

A．a、b两点的电场强度大小Ea、Eb的关系为Ea＞Eb

B．若用手摸一下导体P，则导体P的左端电荷量增加

C．感应电荷在a、b两点产生的电场强度大小Ea′和Eb′的关系是Ea′＞Eb′

D．因为a点带负电，b点带正电，所以a、b两点的电势大小φa、φb的关系是φa＜φb

【分析】明确静电平衡的现象，知道处于静电平衡的导体是等势体，内部场强处处为零，电荷只分布在导体的表面。

【解答】解：A、处于静电平衡的导体，内部场强处处为零，故a、b两点的场强大小Ea、Eb的关系为Ea＝Eb，故A错误；

B、用手摸P前，P左端负电荷受正电荷Q和P右端的正电荷的作用，用手摸导体P之后，大地相当于远端，大地中的电子受电场力会流入导体，P右端不再有正电荷，则导体P左端电荷量增大，故B正确；

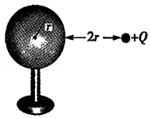
C、处于静电平衡的导体，内部场强处处为零，所以感应电荷在a、b两点产生的场强大小Ea′和Eb′的关系与点电荷Q产生的电场强度大小相等，方向相反，结合点电荷场强决定式E＝菁优网-jyeoo，可知Ea′＞Eb′，故C正确；

D、处于静电平衡的导体是等势体，则a、b两点的电势大小φa、φb的关系是φa＝φb，故D错误。

故选：BC。

【点评】此题关键是知道处于静电平衡的导体是等势体，内部场强处处为零，电荷只分布在导体的表面，能根据电场的叠加确定感应电场强度的大小。

33．（海林市校级月考）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，则下列说法正确的是（　　）



A．金属球在达到静电平衡状态后，左侧感应出正电荷

B．感应电荷在球心处所激发的电场强度大小为E＝菁优网-jyeoo，方向水平向右

C．如果用一小段导线的一端接触金属球的左侧，另一端接触金属球的右侧，金属球两侧的电荷将被中和

D．如果用导线的一端接触金属球的右侧，另一端与大地相连，则有电子流入大地

【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，近端感应异种电荷，远端感应同种电荷。

在导体内感应电荷的电场与点电荷的电场叠加，叠加后合场强为零，即电荷Q和球面上感应电荷在球心O处产生的场强大小相等，方向相反。整个导体是一个等势体，用导线的一端接触金属球的左侧，另一端接触金属球的右侧，金属球两侧的电荷不会移动。用导线的一端接触金属球的右侧，另一端与大地相连，则有电子由大地流向导体。

【解答】解：A、+Q位于导体右侧，由于静电感应，金属球的左侧带正电，右侧带负电，故A正确；

B、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E＝k菁优网-jyeoo＝k菁优网-jyeoo，方向向右，故B正确；

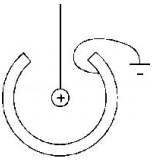
C、整个导体是一个等势体，如果用导线的一端接触金属球的左侧，另一端接触金属球的右侧，金属球两侧仍然有感应电荷，不会被中和，故C错误；

D、用导线的一端接触金属球的右侧，另一端与大地相连，则金属球与大地组成一个新的导体，所以金属球的右侧仍然是负的感应电荷，大地的电子将流入金属球，中和金属球左侧的正电荷。故D错误。

故选：AB。

【点评】考查静电平衡的内容，掌握点电荷的电场强度公式，关键要掌握静电平衡状态的特点：处于静电感应现象的导体，内部电场强度处处为零，并能理解场强为零的原因，注意库仑定律的成立条件。

34．（正定县月考）如图所示，原来不带电的金属球壳内壁接地，将一带正电的小球放入其中，但不与球壳接触，则（　　）



A．球壳内壁带负电

B．球壳外壁带正电

C．球壳外壁不带电

D．若将接地线去掉再移出正电荷，壳外壁带正电

【分析】静电感应使金属球壳内壁带上负电荷，外壁带上正电荷，当金属球壳接地时则球壳的外壁所带正电荷将导入大地；若将接地线去掉再移出正电荷，则壳外将带上负电。

【解答】解：ABC、场源电荷在导体的内部，静电感应使金属球壳的内壁带负电，外壁带正电，且金属球壳的电势高于大地电势，因为它处在正点电荷的电场中，当金属球壳接地后，它外壁感应出的正电荷将全部被大地上的电子中和，使外壁不带电，故AC正确，B错误；

D、若将接地线去掉，则金属球壳将带负电荷，在移出正电荷的过程中，金属球壳内壁所带负电荷将分布在金属球壳的外壁上，故D错误。

故选：AC。

【点评】静电感应可以使金属球壳内壁带上和带电体相反电性的电荷，外壁带上同种电性的电荷。如果金属球壳接地，则金属球壳将带上和带电体相反电性的电荷。

35．（清江浦区校级期末）如图所示，一位女同学在科技馆的静电魔球旁体验“怒发冲冠”，她站在绝缘平台上，一只手按在金属球上，结果头发竖立起来。关于这个现象，下列说法正确的是（　　）



A．金属球一定带有正电荷 B．金属球一定带有负电荷

C．女同学头发带上了电荷 D．女同学两只手电势相等

【分析】手放在一金属球上，根据接触起电，人带电，根据同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引判断；达到静电平衡后，人体是一个等势体。

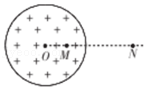
【解答】解：ABC、演示者“怒发冲冠”是由于接触起电，使头发带同性电荷相互排斥的原因，但不能判断出金属球带正电或带负电，故AB错误，C正确；

D、达到静电平衡后，人体是一个等势体，女同学两只手电势相等，故D正确。

故选：CD.

【点评】考查接触起电，关键是知道同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引。

36．（河北模拟）已知均匀带电球体在其内部某点产生的电场强度与该点到球心的距离成正比，在其外部产生的电场与一个位于球心、电荷量相等的点电荷产生的电场相同，在球的内外表面，电场强度是连续的，均匀带电球壳在其内部任意一点形成的电场强度为零。现有一半径为R、电荷量为Q的均匀带正电绝缘球体圆心O与点M、N在一条直线上且OM＝菁优网-jyeoo，ON＝2R，静电力常量为k，则（　　）



A．O、M、N三点电势相比较，M点电势最高

B．O、M、N三点电势相比较，O点电势最高

C．M点的电场强度是N点的电场强度的两倍

D．M、N点的电场强度大小均为k菁优网-jyeoo

【分析】根据均匀带电球壳在其内部任意一点形成的电场强度为零，分析知道M点的场强等于以O圆心半径菁优网-jyeooR的均匀球体在M点产生的场强，根据点电荷场强公式求解，根据对称性求N点的场强。

【解答】解：AB、O点的场强为零，则MO间场强方向向左，NO间场强方向向右，所以O点的电势最高，N点的电势最低，故A错误，B正确；

CD、根据均匀带电球壳在其内部任意一点形成的电场强度为零，知M点的场强等于以O圆心半径菁优网-jyeooR的均匀球体在M点产生的场强，这个球体之外的球壳在M点产生的场强为零，这个球体所带电荷量为 q＝Q＝菁优网-jyeoo

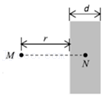
M点的电场强度大小为 EM＝k菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，

N点的电场强度大小为EN＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo＝菁优网-jyeoo，故C正确，D错误；

故选：BC。

【点评】本题是一道信息给予题，首先要认真读题，抓住题中的有效信息是解题的关键，要熟练运用场强的叠加原理分析。

37．（益阳期末）如图，M点有电荷量为Q的负点电荷，在距离点电荷为r处放入厚度为d的平行金属板，N点为金属板内距表面为菁优网-jyeoo的点，MN连线与金属板表面垂直。当金属板处于静电平衡时，下列说法正确的是（　　）



A．金属板的左侧面感应出正电荷

B．金属板的左侧面电势较高，右侧面电势较低

C．感应电荷在N点产生的电场强度菁优网-jyeoo，方向沿MN连线向右

D．感应电荷在N点产生的电场强度菁优网-jyeoo，方向沿MN连线向右

【分析】处于静电平衡状态的导体是等势体，根据电场的叠加原理，结合电场强度公式，即可求出N点的电场强度的大小。

【解答】解：A、M点有电荷量为Q的负点电荷，根据静电感应的特点可知，靠近M的一侧（左侧）面感应出正电荷，故A正确；

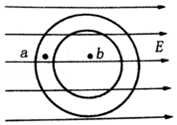
B、处于静电平衡状态的导体是等势体，所以两侧的电势是相等的，故B错误；

CD、处于静电平衡状态的导体是等势体，所以在N点，感应电荷产生的电场强度与M产生的电场强度的大小相等，方向相反，根据库仑定律，感应电荷在N点产生的电场强度菁优网-jyeoo，方向沿MN连线向右，故C错误，D正确；

故选：AD。

【点评】本题要掌握静电平衡导体的特点，运用类比法分析，理解合电场强度求解的方法，掌握矢量合成法则。

38．（泰安期末）如图所示，在一电场强度为E的匀强电场中放一金属空心导体，图中a、b分别为金属导体内部与空腔中的两点，当达到静电平衡状态后，则有（　　）



A．a、b两点的电场强度都为零

B．a点电场强度为零，b点不为零

C．a、b点的电势相等

D．a点电势比b点电势高

【分析】金属空心导体处于静电平衡状态，导体内部的场强处处为零，且整个导体是等势体，根据这个特点进行分析。

【解答】解：AB、金属空心导体放在匀强电场中，出现静电感应现象，最终处于静电平衡状态，导体内部的场强处处为零，所以a、b两点的电场强度都为零；故A正确，B错误；

CD、处于静电平衡的导体上，以及导体的内部的电势处处相等，即为等势体，则a点电势等于b点电势。故C正确，D错误；

故选：AC。

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

39．（红花岗区校级期中）对于处在静电平衡状态的导体，以下说法中正确的是（　　）

A．导体内部既无正电荷，又无负电荷

B．导体内部和外表面处的电场均为零

C．导体内部电场为零是外加电场与感应电荷产生的电场叠加的结果

D．静电平衡时，导体是一个等势体，其表面是一个等势面

【分析】金属导体在点电荷附近，出现静电感应现象，导致电荷重新分布。因此在金属导体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：A、金属导体的内部电场强度处处为零，导体内部不再有电荷的定向移动，导体的内部没有多余的净电荷，都是不能说导体内部既无正电荷，又无负电荷。 故A错误。

B、金属导体内部电场强度处处为零，电荷分布在外表面上，表面处的场强不等于0，故B错误。

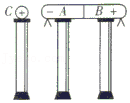
C、金属导体在点电荷附近，出现静电感应现象，导致电荷重新分布。因此在金属导体内部出现感应电荷的电场，正好与点电荷的电场叠加，内部电场强度处处为零。故C正确；

D、静电平衡时导体内部电场强度处处为零，导体是一个等势体，其表面是一个等势面。故D正确。

故选：CD。

【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。

40．（石首市校级月考）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验电箔，C是带正电的小球，下列说法正确的是（　　）



A．把C移近导体A时，A、B上的金属箔片都张开

B．把C移近导体A，再把A、B分开，然后移去C，A、B上的金属箔片仍张开

C．把C移近导体A，先把C移走，再把A、B分开，A、B上的金属箔片仍张开

D．把C移近导体A，先把A、B分开，再把C移去，然后重新让A、B接触，A上的金属箔片张开，而B上的金属箔片已闭合

【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。金属导体处在正电荷的电场中，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、把带正电荷的物体C移近导体A后，把A和B分开，A带负电，B带正电，金属箔还是张开，故B正确；

C、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C错误；

D、先把A、B分开，再把C移走，然后重新让A、B接触，A与B上的电荷重新中和，A上的金属箔片闭合，B上的金属箔片也闭合。故D错误；

故选：AB。

【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，带电体的电荷只分布在外表面，内部电场强度为零，且导体的电势处处相等．

**三．填空题（共10小题）**

41．（西峰区校级期中）长为L的导体棒原来不带电，现将一带电荷量为+q的点电荷放在距棒左端R处，如图所示。当棒达到静电平衡后，棒的左端带　负　电（填“正”或“负”），棒上感应电荷在棒内中点P处产生的场强大小等于　菁优网-jyeoo　，方向为　向左　。

菁优网：http://www.jyeoo.com

【分析】根据同种电荷相互排斥、异种电荷相互吸引分析；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＝菁优网-jyeoo结合求解．

【解答】解：根据同种电荷相互排斥、异种电荷相互吸引可知带电荷量为+q的点电荷放在距棒左端R处，当棒达到静电平衡后，棒的左端带负电；

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＝菁优网-jyeoo，

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，即向左．

故答案为：负，菁优网-jyeoo，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．

42．（大武口区校级期中）如图所示，在原来不带电的金属细杆ab附近的P点，放置一个正点电荷+Q，达到静电平衡后，a端的电势　等于　（填“大于”、“等于”或“小于”）b端的电势，杆中有一点c，c点与点电荷相距为l，则感应电荷在杆内c处的场强的大小为　菁优网-jyeoo　，方向　由a指向b　，（静电力常量为A）

菁优网：http://www.jyeoo.com

【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：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，

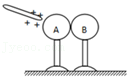
由于杆处于静电平衡状态，所以内部的场强为零，正电荷和感应电荷在内部产生的合场强为零； 正电荷在c处产生的场强方向由b指向a，所以感应电荷在杆内c处产生的场强方向由a指向b，大小为：

菁优网-jyeoo。

故答案为：等于，菁优网-jyeoo，由a指向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。

43．（永定区校级月考）如图所示，在带电+Q的带电体附近有两个相互接触的金属导体A和B，均放在绝缘支座上。若先将+Q移走，再把A、B分开，则A　不带　电；若先将A、B分开，再移走+Q，则A　带负　电。



【分析】将带正电的带电体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：开始时由于静电感应，A带负电，B带正电；若先移走带正电的带电体，此时导体A和B中的电荷又发生中和，不再带电，再把导体A和B分开，同样不再带电，所以此时A不带电，B不带电。

若先把导体A和B分开，此时A带负电，B带正电；再移走带正电的带电体，导体A和B上所带的电荷不变，所以此时A带负电，B带正电。

故答案为：不带；带负

【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．（花山区校级期中）如图所示，两个不带电的导体A和B，用一对绝缘柱支持使它们彼此接触。把一带正电荷的物体C置于A附近，贴在A、B下部的金属箔　张开　（填“张开”或者“闭合”）。先把A和B分开，然后移去C，贴在A、B下部的金属箔　张开　（填“张开”或“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，即可明确金箔能否闭合.

【解答】解：当带正电荷的物体C置于A附近时，由静电感应知导体B上的电子转移到了导体A上，使得导体A最左端带上了负电荷，此时A下部的金属箔都带上负电荷而张开；导体B最右端带上了正电荷，此时B下部的金属箔都带上正电荷而张开。若先把A和B分开，然后移去C，此时导体A中多余的电子未回到导体B上，使得导体A带负电，导体B带正电，故此时贴在A、B下部的金属箔张开。

故答案为：张开；张开。

【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.

45．（晋江市校级月考）把一个带电棒移近一个带正电的验电器，金箔先闭合又张开，说明棒上带的是　负　（正、负）电荷。

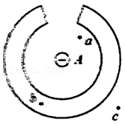
【分析】验电器利用同种电荷互相排斥的原理，当用带电体靠近验电器的金属球时，由于静电感应，验电器的电荷会重新分布，根据就金箔先闭合而后又张开，说明了金箔上先失去电荷，后又带上电荷。

【解答】解：把一个带电棒移近一个带正电的验电器，验电器的金属箔先闭合，说明了金箔得到电子，将正电荷中和；而验电器的小球一端失去电子，带的正电荷的电量增加，说明物体带的是负电；验电器的金箔后又张开是因为验电器小球的一端将更多的负电荷的传导给了金箔一端，验电器的金属箔因带同种电荷而张开。

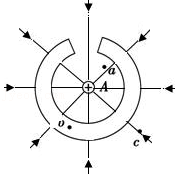
故答案为：负

【点评】本题考查了电荷之间的相互作用，中和的概念，属基础知识的考查，注意同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引即可。

46．（集宁区校级月考）如图所示为不带电空腔球形导体，现将一个带负电的小金属球A放入腔中，当导体处于静电平衡状态时，图中a、b、c三点的电场强度E的大小关系是　Ea＞Ec＞Eb　；a、b、c三点电势φ的大小关系是　φa＜φb＜φc



【分析】将带负电的小金属球A放入腔中，当静电平衡时，空腔球形导体内壁感应出正电荷，外表面感应出负电荷。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正电荷，外表面感应出负电荷，画出电场线的分布如图。

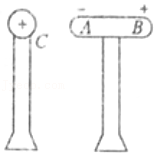
由于a处电场线较密，c处电场线较疏，b处场强为零，则Ea＞Ec＞Eb。

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常常画电场线，形象直观地判断。

47．（陕西期中）如图所示，导体AB与地面绝缘，将带正电的物体C靠近AB，用手接触一下B端，放开手再移去C，则此时AB带　负　电。



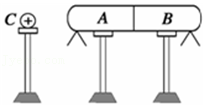
【分析】将带正电的导体球C靠近两个不带电的导体AB，靠感应起电使物体带电，带电的实质是电荷的移动，总电荷量保持不变。

【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，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。

而当手碰在金属棒上，不论是A端还是B端时，因人体和金属棒都是导体，会使人体和大地的电子流入金属棒；移去手指再移去Q后，金属棒因有了多余的电子而带负电。

故答案为：负

【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。

48．（罗源县校级月考）如图所示，不带电的枕形导体的A、B两端各贴有一对金箔，当枕形导体的A端靠近一带电导体C时，用手触摸枕形导体后再离开，再移走C球。则A端金箔　张开　，B端金箔　张开　。（填“张开”或“闭合”）

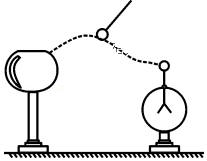
【分析】根据静电感应可以判断金属导体的感应的电荷的情况，从而可以判断导体带电的情况。

【解答】解：金属导体处在正电荷的电场中，由于静电感应现象，枕形导体的右端要感应出正电荷，导体的左端会出现负电荷，所以导体两端的验电箔都张开，且左端带负电，右端带正电。用手触摸枕形导体后，大地上电子跑到导体上，将B端的正电荷中和，而A端所受的负电荷增大，然后将手离开后将C移走，此时枕形导体带负电，而且A、B两端都带负电，所以两对金箔均张开。

故答案为：张开，张开

【点评】本题考查对感应起电的理解能力，关键根据同种电荷相斥，异种电荷相吸分析感应起电的过程。

49．（泸西县校级月考）如图所示，一个带电的金属圆筒（法拉第圆筒）和一个验电器相距较远地方放置。现用一个（不带电的）带绝缘手柄的金属小球先与圆筒的外壁接触、再与验电器的小球接触，验电器的箔片会　张开　；让系统回到初始状态，用小球先与圆筒的内壁接触、再与验电器小球接触，验电器的箔片将会　不张开　（以上两空均选填“张开”或“不张开”）。



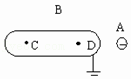
【分析】由于静电平衡作用，金属圆筒外壁带电，而内部则不带电。

【解答】解：一个带电的金属圆筒，由于静电平衡，外壁带电，外壁不带电。用金属小球接触外壁带电，再去接触验电器的箔片会张开；用金属小球接触内壁不带电，再去接触验电器的箔片不张开。

故答案为：张开，不张开。

【点评】本题考查了静电现象的解释。关键点：金属圆筒带电时，电荷分布在表面，内壁不带电。

50．（微山县校级月考）如图所示，绝缘体A带负电，绝缘体B不带电，当A靠近B时，导体B内部CD两点电场强度EC　＝　ED，CD两点间的电势UC　＝　UD（填＞，＜，＝）



【分析】导体B在A的电场作用下发生了静电感应现象，电荷分布在导体外表面，且为等势体，内部电场强度处处为零，感应起电产生的电荷量遵循电荷守恒定律。

【解答】解：导体B发生了静电感应，内部电场强度处处为零，即EC＝ED，发生静电感应导体，等势体各点的电势相等，故UC＝UD。

故答案为：＝，＝

【点评】考查了静电感应现象，感应起电，感应电场的叠加，电荷守恒定律。