第九章 静电场及其应用

第 01 讲：电荷

【考点梳理】

考点一：电荷

1．两种电荷：自然界中只存在两种电荷：正电荷和负电荷.

2．电荷间的作用：同种电荷相互排斥，异种电荷相互吸引.

3．原子

(1)原子结构：原子$\begin{cases}\text{原子核}\begin{cases}\text{质子：带正电}\\\text{中子：不带电}\end{cases}\\\text{核外电子：带负电}\end{cases}$

(2)原子电性：原子核的正电荷的数量与核外电子负电荷的数量相等，整个原子对外界较远的位置表现为电中性.

(3)离子的电性：失去电子的原子为带正电的离子；得到电子的原子为带负电的离子.

考点二：电荷守恒定律

内容：电荷既不会创生，也不会消灭，它只会从一个物体转移到另一个物体，或者从物体的一部分转移到另一部分．在转移过程中，电荷的总量不变，这个规律叫做电荷守恒定律

考点三：元电荷与电荷量

科学实验发现的最小电荷量就是电子所带的电荷量，质子、正电子与它带等量的电荷，但符号相反，人们把这个最小的电荷量叫做元电荷，e＝1.60×10^{-19}_C,．电子的比荷为$\frac{e}{me}$＝1.76×10^{11} C/kg，质子的质量为电子质量的 1 840 倍，则质子的比荷为 9.57×10^{7} C/kg.

考点四．常见的两种起电方式

(1)摩擦起电：两个物体相互摩擦时，一些被原子核束缚得不紧的电子从一个物体转移到另一个物体，使得原来呈电中性的物体由于得到电子而带负电，失去电子的物体则带正电的现象.

(2)感应起电：

①自由电子：金属中离原子核较远的能脱离原子核的束缚而在金属中自由活动的电子.

②静电感应：当一个带电体靠近导体时，由于电荷间的相互排斥或吸引，导体中的自由电荷便会远离或趋向带电体，使导体靠近带电体的一端带异号电荷，远离带电体的一端带同号电荷的现象.

③感应起电：利用静电感应使金属导体带电的过程.

考点五：三种起电方式的比较

内容方式	摩擦起电	感应起电	接触起电
产生条件	两不同绝缘体摩擦时	导体靠近带电体时	导体与带电体接触时

现象	两物体带上等量异种电荷	导体两端出现等量异种电荷，且电性与原带电体“近异远同”	导体带上与带电体电性相同的电荷
微观解释	不同物质的原子核对核外电子的约束力不同，摩擦时会出现电子从一物体转移到另一物体上的现象	导体中的自由电子受到带电体对它的排斥(或者吸引)，而移向导体的远端(或者近端)	电荷间的相互作用，使得自由电子在带电体和导体上转移，且重新分布
实质	均为电荷在物体之间或物体内部的转移		

【题型归纳】

题型一：电荷、元电荷和电荷守恒定律概念

1．关于电荷量，以下说法正确的是（　　）

A．物体所带的电荷量可以为任意值

B．物体所带的电荷量只能为某些值

C．物体带电荷量的最小值为 1.6×10^{-9}C

D．若物体带正电荷，电荷量为 1.6×10^{-9}C，这是因为物体得到了 1.0×10^{10} 个电子

2．下列说法正确的是（　　）

A．电荷量很小的电荷就是元电荷

B．物体所带的电荷量可以是任意

C．所有带电体的电荷量都是 e 的整数倍

D．自然界中的电荷有正电荷、负电荷和元电荷

3．关于电荷守恒定律，下列叙述不正确的是（　　）

A．一个物体所带的电荷量总是守恒的

B．在与外界没有电荷交换的情况下，一个系统所带的电荷量总是守恒的

C．在一定的条件下，一个系统内的等量的正、负电荷即使同时消失，也并不违背电荷守恒定律

D．电荷守恒定律并不意味着带电系统一定和外界没有电荷交换

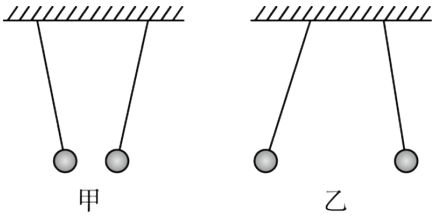
题型二：判断物体带电的性质

4．将一用绝缘细线连接的小球 A 与布料摩擦后悬挂在空中，当一根用毛皮摩擦后的玻璃棒靠近小球时，发现小球和玻璃棒相互排斥，而当另一带负电的小球 B 靠近小球 A 时，小球 A、B 相互吸引，由此可知（　　）

A．小球 A 可能不带电　　B．小球 A 一定带正电

C．玻璃棒可能不带电　　D．玻璃棒一定带负电

5．如图所示，挂在绝缘细线下的小轻质带电球，由于电荷的相互作用而靠近或远离，所以（　　）



A．甲图中两球一定带异种电荷

B．乙图中两球不一定带同种电荷

C．甲图中两球至少有一个带电

D．乙图中两球只有一个带电

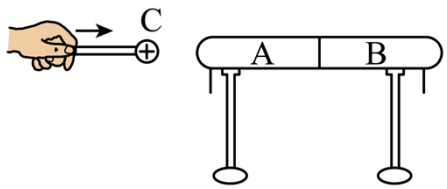
6．有 A、B、C 三个塑料小球，A 和 B、B 和 C、C 和 A 都是相互吸引的，如果 A 带正电，则（　　）

A．球 B、C 均带负电　　B．球 B 带负电，C 不带电

C．球 B、C 中有一个带负电，另一个不带电　D．球 B、C 都不带电

题型三：感应起电与验电器

7．如图所示，取一对用绝缘柱支持的不带电导体 A 和 B，使它们彼此接触，小明用绝缘棒把带正电荷的物体 C 移近导体 A，发现贴在 A、B 下部的金属箔都张开，下列说法正确的是（　　）



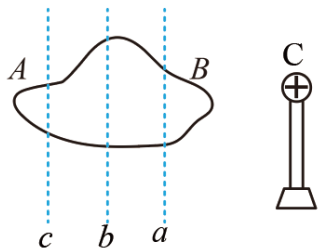
A．此时 A 和 B 都带正电荷

B．此时 A 带正电荷，B 带负电荷

C．若导体 A 与大地通过导线相连接，最终 A 带负电

D．若导体 B 与大地通过导线相连接，最终 A 带正电

8．如图所示，左边是一个原先不带电的导体，右边 C 是后来靠近的带正电的导体球。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大小分别为 Q_A、Q_B，则下列结论正确的有（　　）



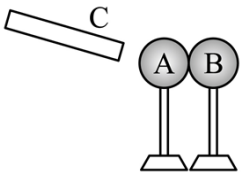
A．沿虚线 c 切开，A 带负电，B 带正电，且 $Q_A>Q_B$

B．只有沿虚线 b 切开，才有 A 带正电，B 带负电，且 $Q_A=Q_B$

C．沿虚线 a 切开，A 带正电，B 带负电，且 $Q_A<Q_B$

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

9．如图所示，小明把 A、B 两个带有绝缘支架的铁球放在水平桌面上，它们原来均不带电，并彼此接触。现小明把丝绸摩擦过的玻璃棒 C 靠近 A（C 与 A 不接触），然后先将 A、B 分开，再将 C 移走，关于 A、B 最后的带电情况，下列判断正确的是（　　）

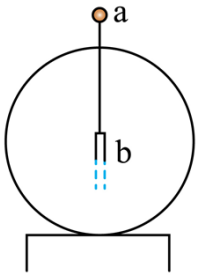


A．A、B 均不带电　　B．A、B 均带正电

C．A 带负电，B 带正电　　D．A 带正电，B 带负电

题型四：三种起电方式

10．用毛皮摩擦过的橡胶棒，靠近不带电验电器的金属小球 a，然后用手指瞬间接触一下金属杆后拿开橡胶棒，这时验电器小球 a 和金箔 b 的带电情况是（　　）



A．a 带正电，b 带负电

B．a 带负电，b 带正电

C．a、b 均带正电

D．a、b 均不带电

11．古希腊贵族妇女外出时都喜欢穿柔软的丝绸衣服，戴琥珀做的首饰。人们发现，不管将琥珀首饰擦得多干净，它很快就会吸上一层灰尘，这主要是因为（　　）

A．琥珀是一种树脂化石，树脂具有粘性，容易吸附灰尘

B．室外的灰尘比较多，在琥珀上积聚的速度比较快

C．经丝绸摩擦后的琥珀带电，能吸引灰尘

D．琥珀本身带电，能吸引灰尘

12．如图所示，三个完全相同的小球 1、2、3，其中 1 带电 q_1=+5C，2 带电 q_2=-3C，3 不带电。现使 3 球先后与 1 球和 2 球接触，则最终 1、2、3 球的带电情况（　）



A．q_1=+2.5C，q_2=-0.5C，q_3=-0.5C

B．q_1=+2C，q_2=0.25C，q_3=-0.25C

C．q_1=+2.5C，q_2=-0.25C，q_3=-0.25C

D．q_1=+1.75C，q_2=-1.5C，q_3=+1.75C

【双基达标】

一、单选题

13．关于电荷，以下说法正确的是（　　）

A．电荷量很小的电荷就是元电荷

B．物体所带的电荷量可以是任意的

C．静电感应过程电荷的总量保持不变

D．天气干燥的季节，脱掉外衣后再去摸金属门把手，常会被电一下，是因为门把手带了电

14．“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”，兴华同学在学习了电荷相关知识后，用丝绸摩擦玻璃棒并探究玻璃棒带电的原因，下列说法正确的是（　　）

A．玻璃棒创造了正电荷

B．丝绸创造了负电荷

C．丝绸上有些电子转移到玻璃棒上

D．玻璃棒上有些电子转移到丝绸上

15．不带电的金属导体 A 与带正电的金属导体 B 接触之后也带正电，原因是（　　）

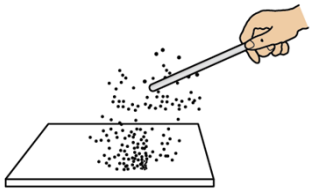
A．B 有部分正电荷转移到 A 上

B．A 有部分正电荷转移到 B 上

C．A 有部分电子转移到 B 上

D．B 有部分电子转移到 A 上

16．如图所示，在某次实验中老师用丝绸摩擦过的玻璃棒（带正电）去吸引细碎的锡箔屑，发现锡箔屑被吸引到玻璃棒上后又迅速向空中散开，下列说法正确的是（　　）



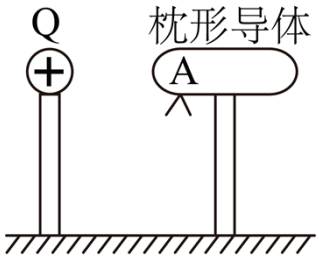
A．锡箔屑被吸引过程会因为获得电子而带负电

B．散开时锡箔屑带负电

C．最后锡箔屑散开主要是因为碰撞

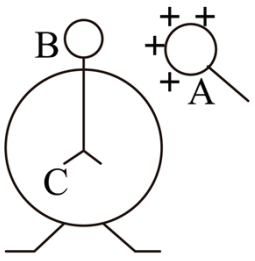
D．散开时锡箔屑带正电

17．如图所示，带电量为 Q 的小球与不带电的枕形导体都放在绝缘支架上，当小球不断向右靠近枕形导体时，A 处金属箔的张角变化是（　　）



A．逐渐变小　　B．逐渐变大　　C．保持不变　　D．先变小后变大

18．如图所示，第一次用带正电的金属球 A 靠近不带电的验电器的金属球 B 时，发现验电器的金属箔片 C 张开一定的角度；第二次用带正电的金属球 A 与验电器的金属球 B 接触一下，同样金属箔片 C 张开一定角度，分析这两次过程中（　　）



A．第一次金属球 B 带正电荷，金属箔片 C 带负电荷

B．第一次金属球 B 带负电荷，金属箔片 C 带正电荷

C．第二次金属球 B 带正电荷，金属箔片 C 带负电荷

D．第二次金属球 B 带负电荷，金属箔片 C 带正电荷

【高分突破】

一：单选题

19．下列有关起电的说法正确的是（　　）

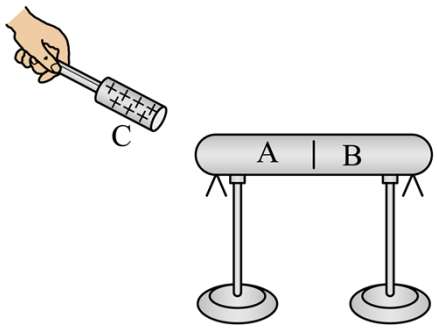
A．摩擦起电，说明电荷是可以创造的

B．摩擦起电时，物体带正电荷是因为在摩擦过程中此物体失去了电子

C．摩擦起电时，物体带负电荷是因为在摩擦过程中此物体失去了电子

D．等量的正、负电荷可以中和，说明电荷是可以被消灭的

20．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 下部的金属箔都张开（　　）



A．此时 A 带正电， B 带负电

B．此时 A 带的电荷量大于 B 带的电荷量

C．移去C，贴在A、B下部的金属箔都闭合

D．先把A和B分开，然后移去C，贴在A、B下部的金属箔都闭合

21．关于摩擦起电，下列说法中正确的是（　　）

A．两个物体相互摩擦时一定会发生带电现象

B．摩擦起电的两个物体一定带有等量同种电荷

C．在摩擦起电现象中负电荷从一个物体转移到另一个物体

D．在摩擦起电现象中正、负电荷同时发生转移

22．A、B、C为三个塑料小球，A和B、B和C、C和A之间都是相互吸引的，如果A带正电，则（　　）

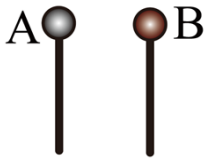
A．B、C都带负电

B．B、C两球中必有一个带负电，另一个不带电

C．B球带负电，C球带正电

D．B、C两球均不带电

23．如图所示，A、B是两个完全相同的带绝缘柄的金属小球，A球所带电荷量为-3.2×10^{-9}C，B球不带电。现将A、B接触后再分开，则（　　）



A．B球将得到1×10^{10}个电子　　B．B球将失去1×10^{10}个电子

C．B球将得到2×10^{20}个电子　　D．B球将失去2×10^{10}个电子

24．2021年5月28日，第八届全国静电纺丝技术与纳米纤维学术会议在天津工业大学召开，摩擦可以产生静电，原来甲、乙、丙三物体都不带电，今使甲、乙两物体相互摩擦后，乙物体再与丙物体接触，最后知甲物体带正电2.8×10^{-15}C。丙物体带电6×10^{-16}C。则关于最后乙、丙两物体的带电情况，下列说法正确的是（　　）

A．乙物体一定带有负电荷3.4×10^{-15}C　　B．乙物体可能带有负电荷2.4×10^{-15}C

C．丙物体一定带有负电荷6×10^{-16}C　　D．丙物体一定带有正电荷6×10^{-16}C

二、多选题

25．关于电荷量和元电荷，下列说法正确的是（　）

A．电子的电荷量的精确数值最早是由密立根用油滴实验测得的

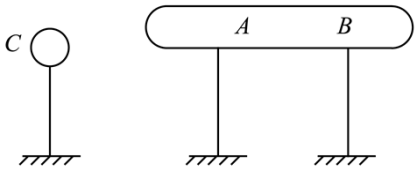
B．物体所带的电荷量可以是任意值

C．物体所带的电荷量最小值为元电荷，可取为1.6×10^{-19}C

D．物体所带的电荷量都是元电荷的整数倍

26．如图所示，把两个不带电的导体A和B用绝缘支架支起并靠在一起，当一个带电的导体C移近A但不接触A

时，下列说法正确的是（　　）



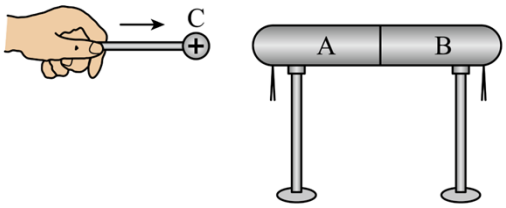
A．由于静电感应，*A* 带电种类与 *C* 相同，*B* 带电种类与 *C* 相反

B．由于静电感应，*A* 带电种类与 *C* 相反，*B* 带电种类与 *C* 相同

C．当把 *C* 移走后，再把 *A* 和 *B* 分开，则 *A* 和 *B* 上就分别带上了等量异种电荷

D．当把 *A* 和 *B* 先分开，再移走 *C*，则 *A* 和 *B* 上就分别带上了等量异种电荷

27．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，贴在下部的两片金属箔是闭合的，如图所示。手握绝缘棒，把带正电荷的带电体 C 移近导体 A。下列对实验现象的描述正确的是（　　）



A．带电体 C 移近导体 A 时，两边的金属箔都张开

B．保持 C 不动，先把导体 A 和 B 分开，然后移开 C，张开的金属箔都合拢

C．保持 A 和 B 接触，C 不动，若用手触碰导体 A 的左端，则导体 A 下方的金属箔合拢

D．保持 A 和 B 接触，C 不动，若用手触碰导体 B 的右端，则导体 B 下方的金属箔合拢

28．M 和 N 是两个都不带电的物体。它们互相摩擦后，M 带正电荷 2.72×10^{-9} C，下列判断正确的有（　　）

A．在摩擦前 M 和 N 的内部没有任何电荷

B．N 在摩擦后一定带负电荷 2.72×10^{-9} C

C．摩擦过程中电子从 M 转移到 N

D．M 在摩擦过程中失去 1.7×10^{10} 个电子

29．关于摩擦起电和感应起电的实质，下列说法中正确的是（　　）

A．摩擦起电现象说明机械能可以转化为电能，也说明通过做功可以创造出电荷

B．摩擦起电说明电荷可以从一个物体转移到另一个物体

C．感应起电说明电荷可以从物体的一部分转移到另一个部分

D．感应起电说明人类可以创造出电荷

30．M 和 N 是两个不带电的物体，它们互相摩擦后 M 带正电 1.6×10^{-10}C，下列判断正确的有（　　）

A．在摩擦前 M 和 N 的内部没有任何电荷　　B．摩擦的过程中电子从 M 转移到 N

C．N 在摩擦后一定带负电 1.6×10^{-10}C　　D．M 在摩擦过程中失去 1.6×10^{-10} 个电子

31．关于三种起电方式，下列说法正确的是（　　）

A．摩擦起电，由于摩擦生热，做功的过程中创造了正负电荷

B．感应起电，电荷从导体的一部分转移到了另一部分

C．接触起电，两导体接触后再分开，所带电荷量一定是等量同号

D．接触起电，两导体接触后再分开，它们之间一定存在静电斥力

32．用金属箔做成一个不带电的空心小圆球，放在干燥的绝缘桌面上。小明同学用绝缘材料做的笔套与头发摩擦，将笔套自上向下慢慢靠近小圆球，当距离约为 1.0cm 时圆球被吸引到笔套上。对上述现象的判断与分析，下列说法正确的是（　　）

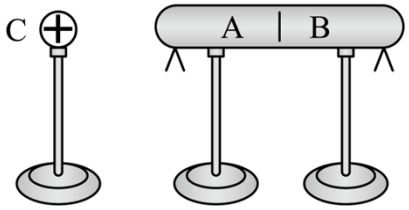
A．小金属球带负电

B．笔套靠近圆球时，圆球上部感应出正电荷、下部感应出负电荷

C．圆球被吸引到笔套的过程中，圆球所受静电力的合力大于圆球的重力

D．笔套碰到圆球后，笔套所带的电荷立刻被全部中和

33．如图所示，A、B 为两个相互接触的、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，下列说法中正确的是（　　）



A．把 C 移近导体 A 时，A、B 上的金属箔片都张开，若用一根导线在 A 左端接地，则 A 上金属箔闭合

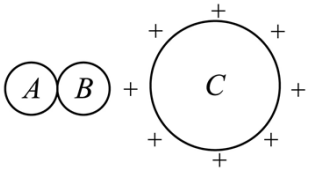
B．把 C 移近导体 A 时，A 、B 上的金属箔片都张开，若用手触摸 B 的右端，则 A 上金属箔仍张开

C．把 C 移近导体 A，先把 A、B 分开，然后移去 C，A、B 上的金属箔片仍然张开

D．先把 A、B 分开，再把 C 移去，重新让 A、B 接触，A 上的箔片张开，而 B 上的箔片闭合

三、填空题

34．如图所示，*A*,*B* 是两个相互接触但不带电的相同金属球，它们靠近带正电荷的金属球 *C*。在下列所述的各种情况中，试判断 *A*,*B* 两球的带电情况。

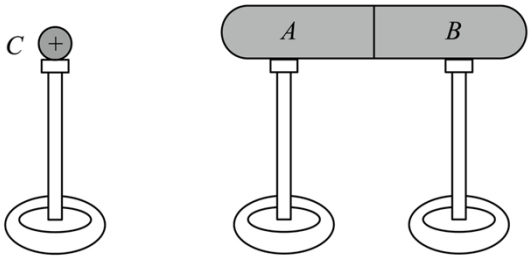


（1）将 *A*,*B* 两球分开，再移去 *C*，则 *A*_____，*B*_____；

（2）先移去 C，再把 A、B 两球分开，则 A_____，B_____；

（3）用手指接触 B 后，先移开手指再移去 C，则 A_____，B_____。

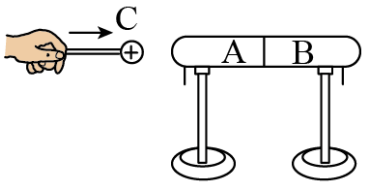
35．如图，在带电体 C 的右侧有两个相互接触的金属导体 A 和 B，均放在绝缘支座上。横线上填写“带正电”、“带负电”或者“不带电”。



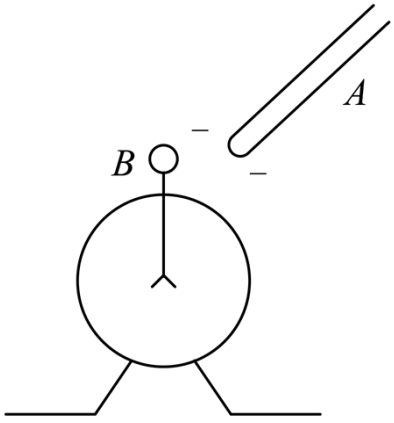
（1）若先将 A、B 分开，再移走 C，则 A、B 的带电情况：A_____、B_____；

（2）若先将 C 移走，再把 A、B 分开，则 A、B 的带电情况：A_____、B_____。

36．取有绝缘支柱的两个不带电枕形导体 A、B，使它们彼此接触，贴在下部的金属箔片是闭合的（如图所示）当用带正电的球形导体 C 靠近导体 A，如先将 A、B 分开，再移走 C，此时两金属箔片均_____。（填‘张开”或‘闭合”）。若再将 A、B 接触，金属箔片将_____。（填“张开”或“闭合”）这个现象说明了电荷在转移过程中电荷的总量_____，从而证明了电荷守恒定律。



37．如图所示，用带负电的绝缘棒 A 去靠近原来不带电的验电器 B 的金属小球，B 的金属箔片张开，这时金属箔片带_____电，若在带电棒 A 移开前，用手摸一下验电器的小球后离开，然后移开 A 这时 B 的金属箔片也能张开，它带_____电。



【答案详解】

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：https://d.book118.com/908041100111006127