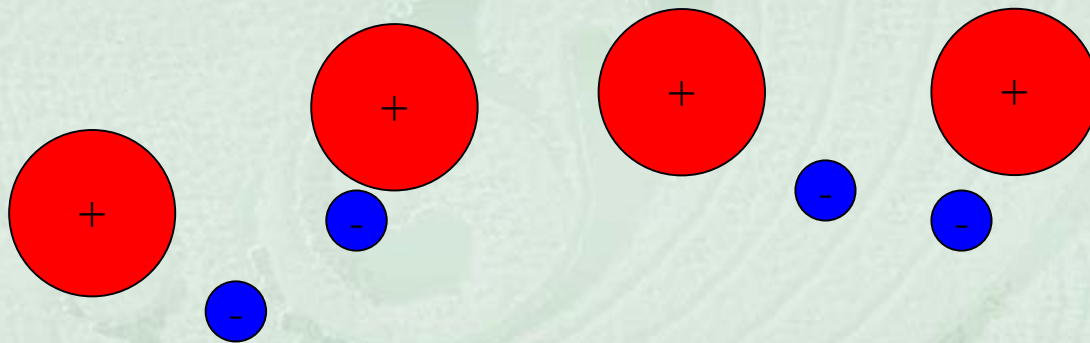


消失的电荷



胡丹

pb02203230

引言:

不同物质相摩擦产生等量异种电荷,这显然满足电子得失理论.

那么同种物质相摩擦会产生什么电荷呢?

实验表明同种物质相摩擦会使摩擦表面带上同种电荷,这是否表明再此过程电荷不守恒呢?或者是否表明有电荷在此过程中消失呢?



引言

- 实验现象的描述
- 摩擦起电的机理
- 对实验现象的解释
- 结论



同种物质相摩擦的实验

- 利用一些容易起电的同种材料进行相互摩擦,两个摩擦表面就能够出现带电现象.
- 通过进一步的实验表明两个表面所带电荷为同性电荷;并且有的材料摩擦可以带同性正电荷,有的摩擦后可以带同性负电荷.
- 在排除了外界的影响(如通过其它导体导走电荷等)之后,实验仍能得到相同的结果.

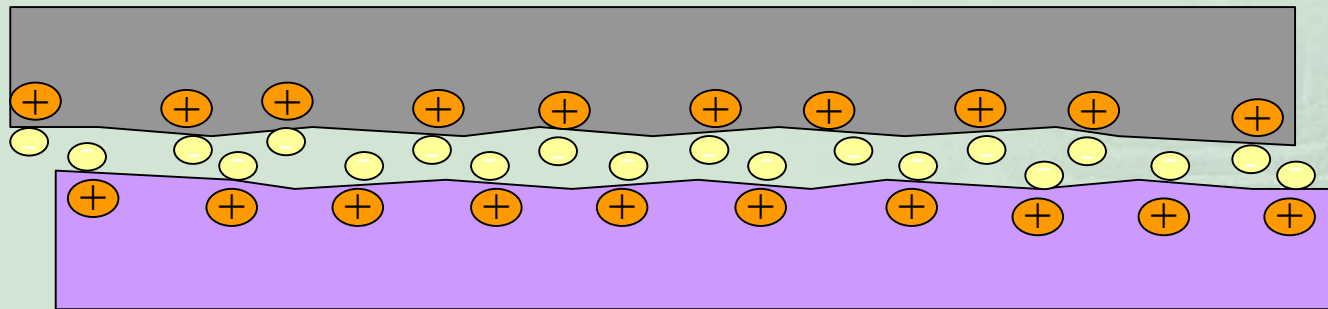


摩擦起电的两种机理

1 接触起电:

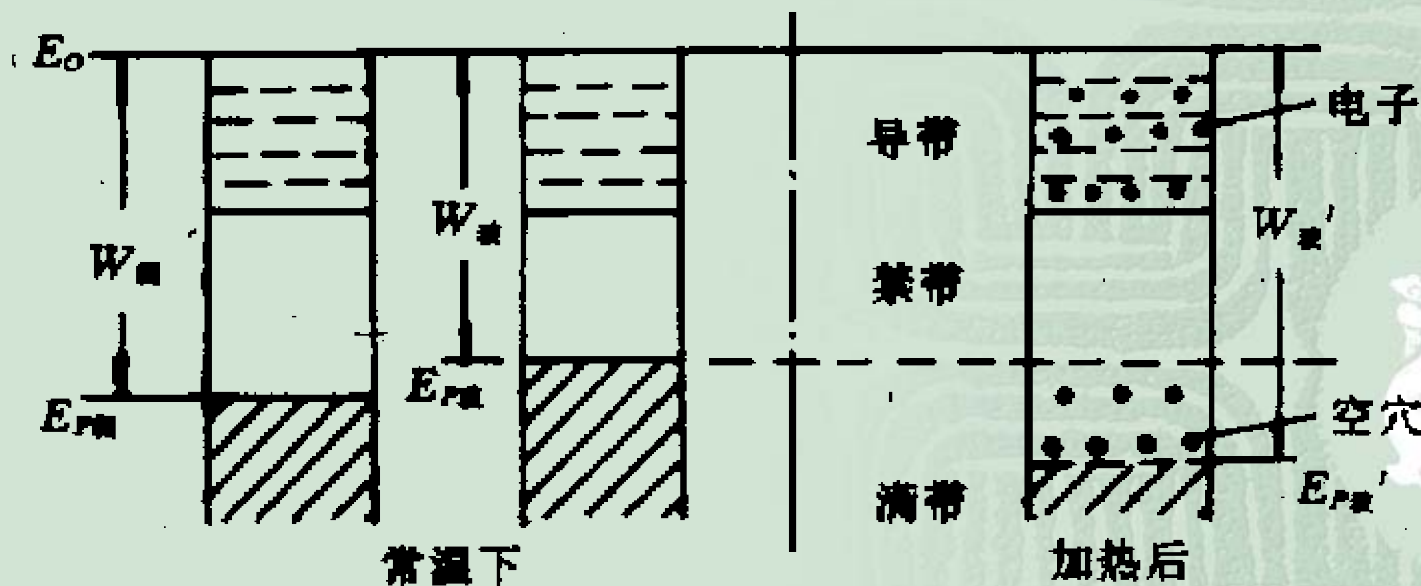
- “摩擦起电是由于接触造成的,摩擦只是增加了接触点的作用” -----伏打,1779.
- 哈玻(Harper)关于摩擦起电,他认为离子的转移在固体起电中起重要作用,并且他将电介质分为两类:一类就是玻璃、熔融石英、**MgO**等对电子有较强吸引的亲电子.另一类便是与此相反的疏电子.摩擦起电的过程就是亲疏电子性的电介质相接触,而摩擦过程只是增加了两介质接触面.在摩擦的过程亲电子介质从疏电子介质获得电子而带负电,疏电子介质因失去电子带正电.





接触起电微观解释

- 在微观上,接触起电是由于介质接触点之间形成了偶电层.偶电层的分离是使两介质带电微观原因.
- 偶电层的形成是由于摩擦过程中产生的热使得热点附近的电子可能获得较大能量跃迁到导带,从而使得接触的两介质如同两种金属接触一样产生了接触电势差.
- 接触电势差使得电子由逸出功小的一方向大的一方移动最终形成偶电层.

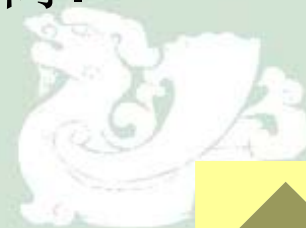


对实验现象的解释

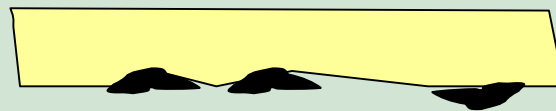
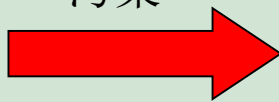
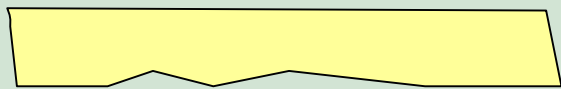
- 针对同种物质相摩擦产同种电荷实验.我认为若直接运用接触电荷模型,仅仅考虑两摩擦介质是无法解释实验结果的.
- 因为两种介质是同种电介质(亲电子性或疏电子性),也就是说他们的功函数相同,在接触的时候没有接触电势差,即不会产生偶电层,所以在两介质分离时是不会有摩擦电生成的.
- 所以我们应该换换角度来解释此实验现象.



- 将介质表面污染考虑进去从而来解释此现象.
- 因为介质在未摩擦之前会在周围的环境中受到了一定程度的污染.污染的结果是介质和污染物之间因接触而产生了偶电层.
- 摩擦会使一部分污染脱离介质表面,从而脱离部分的介质与污染之间的偶电层也随之分离使介质带上电荷.
- 因为介质相同,且污染物也相同.这里偶电层也是相同的.故偶电层脱离时,介质上带上同种电荷.

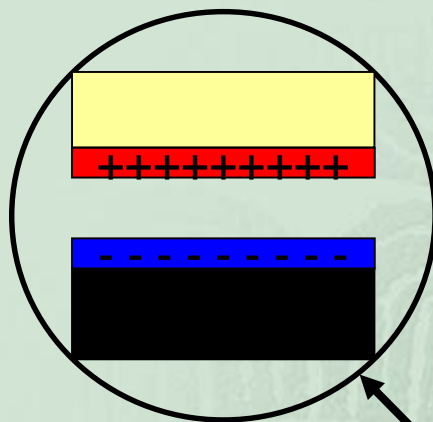
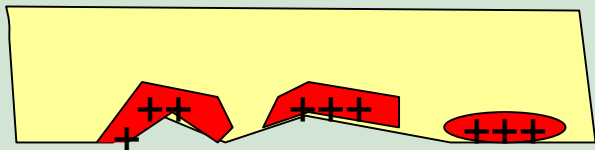
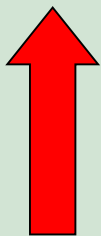


污染

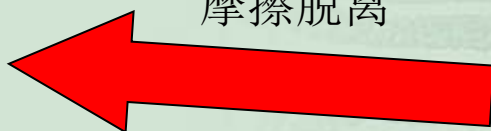


起电

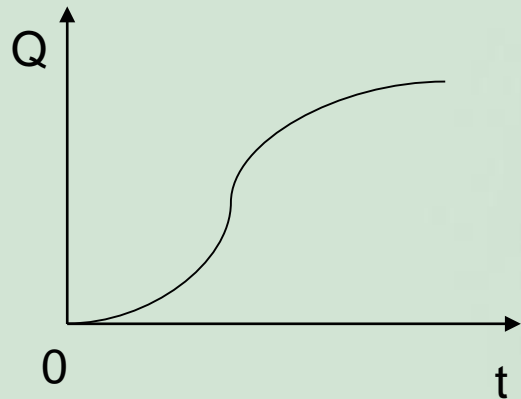
摩擦产热



摩擦脱离



- 为了检验该理论可以设计以下实验:
- 因为若主要起电原因是污染物与介质的接触性起电,故该种起电的电量应该与污染程度成正比.
- 摩擦的电量也会因污染的上界而存在一个饱和电量.
- 我们可以利用静电计定量测量摩擦起电的电量与摩擦时间的关系.
- 实验的结果应该满足以下曲线:



结论

- 同种物质相摩擦带同种电荷的实验现象与电荷守恒并不矛盾.
- 接触性起电仍能解释此现象.介质污染在摩擦中起了重要作用.
- 摩擦现象不止于此.摩擦过程的微观机制还很复杂,要把现象彻底解释清楚还要用到很多知识.

