2023221Z2L1

　(2024·芜湖市高二期末)芯片制造中的重要工序之一是离子注入，速度选择器是离子注入的重要组成部分。如图所示，从左侧离子源发射出速度不同的各种离子，仅有部分离子沿平行于纸面的水平直线穿过速度选择器右侧挡板上的小孔(挡板未画出)。已知速度选择器中匀强电场的电场强度大小为*E*、方向竖直向下，匀强磁场的方向垂直纸面向里，磁感应强度大小为*B*，速度选择器置于真空中，不计离子受到的重力和离子间的相互作用。下列说法正确的是 (　　)



A*.*速度选择器只能筛选正电荷，不能筛选负电荷

B*.*筛选出的离子的速度大小一定为

C*.*筛选出的离子的比荷一定相同

D*.*只增大电场强度*E*，离子的动能一定增加

答案　D

解析　能通过速度选择器的离子满足*qvB*=*Eq*，解得*v*=，即速度为的离子都能沿直线通过选择器，与电性无关，与比荷无关，选项A、B、C错误；若离子带正电，只增大电场强度*E*，离子受向下的静电力增加，离子向下偏转，静电力做正功，则离子的动能增加；若离子带负电，只增大电场强度*E*，离子受向上的静电力增加，离子向上偏转，静电力做正功，则离子的动能增加，选项D正确。

二、磁流体发电机

磁流体发电机的发电原理图如图甲所示，其平面图如图乙所示。



将一束等离子体(即高温下电离的气体，含有大量正、负带电粒子)以速度*v*喷入磁场，磁场的磁感应强度为*B*，极板间距离为*d*，开关断开，喷入磁场的带电粒子在洛伦兹力作用下，带正电粒子打在A板上，带负电的粒子打在B板上，这样A、B板间会形成竖直向下的电场，当带电粒子受到的洛伦兹力等于静电力时(重力不计)，极板间电压稳定，设为*U*，根据*qvB*=*qE*=，得*U*=*Bdv*。上极板是电源的正极。

说明：外电路断开时，电源电动势的大小等于路端电压，故此磁流体发电机的电动势为*E*=*U*=*Bdv*。

若图乙中平行金属板A、B的面积均为*S*，磁场的磁感应强度为*B*，两板间的距离为*d*，等离子体的电阻率为*ρ*，速度为*v*，外电路电阻为*R*，则闭合开关后电路中电流为多大？理想电压表的示数为多大？