张昱川 的“错题重做”2025年02月10日

1、题库编号：2023221Z2L2

　(多选)(2024·广东两阳中学月考)在磁流体发电机燃烧室产生的高温燃气中加入钠盐，电离后的钠盐经喷管加速被高速喷入发电通道，如图所示。若喷入发电通道的离子速度*v*=1 000 m/s，发电通道处在磁感应强度大小为*B*=6 T的匀强磁场中，发电通道的截面是边长为*a*=20 cm的正方形，长为*d*= m，其内导电离子可视为均匀分布，等效电阻率为*ρ*=2 Ω·m，在*PQ*段接上阻值为*R*的电阻，忽略边缘效应，则下列说法正确的是 (　　)



A.当外接电阻为*R*=9 Ω时，理想电压表的示数为900 V

B.电阻*R*中的电流方向为从*Q*到*P*

C.洛伦兹力对高温离子做了正功

D*.*磁流体发电机的电动势为1 200 V

2、题库编号：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*.*筛选出的离子的比荷一定相同

B*.*速度选择器只能筛选正电荷，不能筛选负电荷

C*.*只增大电场强度*E*，离子的动能一定增加

D*.*筛选出的离子的速度大小一定为

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？

3、题库编号：2023221Z2L3

　(2024·重庆市北碚区高二期末)市环保局在沿江化工企业的排污管末端安装了如图所示的流量计，测量管由绝缘材料制成，其长为*L*、直径为*D*，左右两端开口，匀强磁场方向竖直向下(未画出)，磁感应强度大小为*B*，在测量管前后两个内侧面*a*、*c*固定有金属板作为电极。污水充满管口从左向右流经测量管时，*a*、*c*两板间电压为*U*，显示仪器显示污水流量*Q*(单位时间内排出的污水体积)。则 (　　)



A*.*只需要测量磁感应强度大小*B*、直径*D*及*a*、*c*两点间电压*U*，就能够推算污水的流量

B*.*污水流速*v*=

C*.*污水中离子浓度越高，显示仪器的示数将越大

D*.a*侧电势比*c*侧电势低

解析　磁场方向竖直向下，由左手定则，污水中的正离子运动到*a*板，负离子运动到*c*板，*a*侧电势比*c*侧电势高，故A错误；达到平衡时，静电力大小等于洛伦兹力，即*qvB*=*qE*，即*qvB*=*q*，解得*U*=*BDv*，且污水流速*v*=，故C错误；流量*Q*=*Sv*=π()2*v*，又因为*U*=*BDv*，所以流量*Q*=，显示器的示数与离子浓度无关，只需要测量磁感应强度大小*B*、直径*D*及*a*、*c*两点间电压*U*，就能够推算污水的流量，故B错误，D正确。

四、霍尔元件

如图所示，厚度为*h*、宽度为*d*的导体板放在垂直于它的磁感应强度为*B*的匀强磁场中，当电流通过导体板时，在导体板的上面*A*和下面*A'*之间会产生电势差*U*，这种现象称为霍尔效应。



霍尔效应可解释如下：外部磁场对运动电子的洛伦兹力使电子聚集在导体板的一侧，在导体板的另一侧会出现多余的正电荷，从而形成电场。电场对电子施加与洛伦兹力方向相反的静电力。当静电力与洛伦兹力达到平衡时，导体板上下两面之间就会形成稳定的电势差。电流是自由电子的定向移动形成的，电子的平均定向移动速率为*v*，电荷量为*e*。回答下列问题：

(1)达到稳定状态时，导体板上面*A*的电势　　　　(选填“高于”“低于”或“等于”)下面*A'*的电势。

(2)电子所受洛伦兹力的大小为　　　　。

(3)当导体板上、下两面之间的电势差为*U*H时，电子所受静电力的大小为　　　　　　　。

(4)上、下两面产生的稳定的电势差*U*=　　　　。

1、AD　根据左手定则可知高温正离子受到向上的洛伦兹力作用向上偏转，负离子受到向下的洛伦兹力作用向下偏转，故上极板为正极，下极板为负极，因此电阻*R*中的电流方向为从*P*到*Q*，故B错误；洛伦兹力方向始终与速度方向垂直，只改变速度的方向，不改变速度的大小，洛伦兹力永不做功，故C错误；磁流体发电机的等效内阻为*r*=*ρ*=3 Ω离子在发电通道中匀速运动时，由*q*=*qvB*可得磁流体发电机的电动势为*E*=*Bva*=1 200 V则流过电阻的电流为*I*==100 A则理想电压表的示数为*U*=*IR*=900 V，故D、A正确。

2、答案　电动势*E*=*Bdv*，等离子体电阻*r*=*ρ*，由*I*=，得*I*=，*U*V=*IR*=。

3、答案　(1)电子向左做定向移动，由左手定则知电子受洛伦兹力的方向向上，故上面*A*聚集电子，下面*A'*会出现多余的正电荷，上面*A*的电势低于下面*A'*的电势。(2)*F*洛=*evB*。(3)*F*电=*Ee*=*e*。(4)当*A*、*A'*间电势差稳定时，洛伦兹力与静电力达到平衡，*evB*=*e*，故*U*=*Bhv*。