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 (　　)



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*=　　　　。