

12. 密立根油滴实验的示意图如图所示。两水平金属平板上下放置，间距固定，可从上板中央的小孔向两板间喷入大小不同、带电量不同、密度相同的小油滴。两板间不加电压时，油滴  $a$ 、 $b$  在重力和空气阻力的作用下竖直向下匀速运动，速率分别为  $v_0$ 、 $\frac{v_0}{4}$ ；两板间加上电压后（上板为正极），这两个油滴很快达到相同的速率  $\frac{v_0}{2}$ ，均竖直向下匀速运动。油滴可视为球形，所受空气阻力大小与油滴半径、运动速率成正比，比例系数视为常数。不计空气浮力和油滴间的相互作用。

（1）求油滴  $a$  和油滴  $b$  的质量之比；

（2）判断油滴  $a$  和油滴  $b$  所带电荷的正负，并求  $a$ 、 $b$  所带电荷量的绝对值之比。

