

课前作业 22 小结

一、主观题

1) 在气体电离室中，为何负电性气体是不受欢迎的？

参考答案：负电性气体的吸附系数 $p > 10^{-5}$ ，电子更容易被俘获形成负离子。而对于同一种工作气体，负离子的吸附系数远大于电子，更容易与正离子发生复合，使得载流子减少，统计性变差。

2) L22P23，请问三种复合分别是怎么发生的？

参考答案：

- ① Germinate (Initial) recombination: 电离产生的同一个电子-离子对之间的复合。
- ② columnar recombination: 同一条电离径迹上不同电子离子对之间的复合。
- ③ volume recombination: 不同电离径迹之间的不同电子离子对之间的复合。

3) L22P25，离子迁移率公式分母中的 \bar{v} ，为何是常数？

参考答案：离子在电场方向上的漂移速度远小于乱运动的速度。而离子质量 \approx 原（分）子质量，两次碰撞之间离子从电场获得的能量在碰撞中又会损失掉，离子的能量积累不起来。因此可认为粒子的速度就是乱运动的平均速度，不随电场变化，仅由温度决定，可近似为常数。

4) 为何 L22P25 页对于离子迁移率公式的讨论，不适用于 P26 对电子的讨论？

参考答案：电子的质量远小于原（分）子质量，因此电子与气体原子发生弹性碰撞时损失的能量很小，电子在两次碰撞中由外电场加速的能量可积累起来直到从

电场获得能量=损失能量，从而平均动能与电场强度有关。

5) “雪崩过程增加了电子离子对的数量，因此统计性改善”，请评价这句话。

参考答案：不正确。首先，即使每个电子雪崩产生的电子离子对数都相同，也只是在原有的电子离子对数量基础上乘以一个常数，相对误差不会有变化。其次，雪崩过程是一个随机过程，因此倍增系数是一个随机变量，会导致相对误差增大，统计性反而会变差。

6) “若在电极板之间注意到了一个电子和一个离子，则当二者分别被相应电极收集后，外电路流过的电荷量为 $1e$ ”，请结合 L22P48 题目，评价这句话是否正确？

参考答案：不正确。对于平行板电极，只有在等势面上的电子和离子被收集，外电路流过的电荷量才是 $1e$ 。

二、客观题

5. 下面哪个因素会影响对射线能量进行分析时的能量分辨率？

参考答案：除探测效率以外的其它选项。绝大部分错误都是多选了探测效率。注意能量分辨率只与射线沉积能量产生多少载流子有关，与射线计数是无关的。