

红、白细胞的 Zeta 电位检测

Zeta 电位被用来测量胶体分散体的稳定性。它的基础是电势与粒子表面的电荷成比例。Zeta 电位越大，粒子间的斥力就越强。如此大的斥力使扩散的粒子不会随机碰撞在一起形成聚集体。zeta 电势的测量在其他方面也很有用。在本文中，zeta 电位被用来测试将血液分离成不同组分的仪器。红细胞比白细胞有更大的表面电位。观察到，随着各部分白细胞浓度的升高，平均 zeta 电位降低。

Nicomp 380 ZLS 使用电泳技术来测量分散体系的 zeta 电位。zeta 电势定义为粒子在剪切面上的电势。这个平面是靠近表面的距离，在这个距离之下，周围的溶剂分子和反离子随粒子移动。因此，在颗粒表面和剪切平面之间包含着所有的相关表面基团、溶剂分子、反离子、表面活性剂和污染物，它们一起作用，屏蔽了实际的表面电位。因为表面的 zeta 电位，它会很容易受到稀释剂条件的影响，即 pH 值、离子强度、化学成分和污染程度。

测量是通过将两个电极浸入包含样品的试管(开放式电池设计)并施加适当的电场来进行的。电场中的粒子如果带电荷，就会沿着电场线以一定的速度向带相反电荷的电极移动。这些粒子的速度或迁移率是通过测量散射激光束相对于参考信号的多普勒位移来获得的。通过 Smoluchowski 近似(对高导电性液体中的大粒子有效)，速度或迁移率与 zeta 电位直接相关。

与传统的封闭检测池设计相比，开放式检测池布局有几个优点。封闭的检测池受到电渗透现象的困扰，电渗透现象是由于检测池表面带电而产生的液体运动。当粒子在电场中运动时，液体的运动影响了它们的观测速度。在毛细管中有一个液体的运动接近于零的位置，因此激光照射的最佳视野体积将是在液体不运动而粒子的速度将接近电场的这个区域。这意味着在使用封闭单元的仪器的正常操作，用户必须将激光对准所谓的“固定平面”，以便进行精确测量。这使得测量非常繁琐。在 380zls 中使用的开放单元是不受电渗透的影响，因为细胞壁远离电极和移动的粒子。所以使 380zls 意味着无需激光对准。检测池的位置不再是关键。由于使用便宜的一次性比色皿作为检测池，可以消除交叉污染并省去清洗步骤，仪器的操作进一步简化。通常，zeta 电位通过在几个类似样品中以相同稀释剂条件进行检测，即 pH 发生变化时。使用这种方法，可以得知取得 zeta 电位最大值的要求。假设当粒子之间存在最大的斥力时，色散将是最稳定的。但是 zeta 势在大分子化学领域也有很大的意义。例如，生产基因治疗药物的生物技术公司需要确定 DNA 是游离的还是被包裹在能够穿过细胞壁的载体(例如脂质体)中。细胞膜的整个运输区域依赖于电荷。

本文从一种将血液分离成不同成分的仪器中获得了几个血细胞样本。这些细胞成分从主要含有红细胞到主要含有白细胞。图 1 包含了从其中一个分数得到的功率谱的例子。

下图中包含两个光谱，一个是在电场关闭时采集的参考光谱，另一个是在通电时采集的参考光谱。第二个峰由于粒子沿电场线运动的速度而发生了一定的位移。

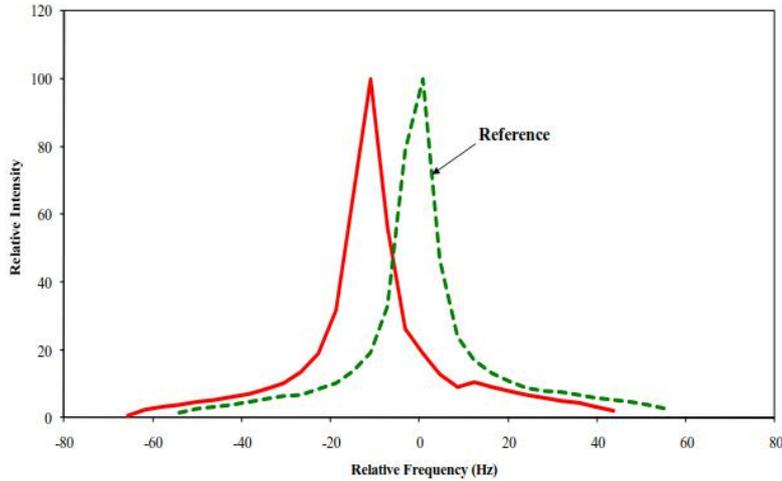


图 1:分数 4 得到的 Zeta 电位功率谱

图 2 包含了每个分数(4 到 9)的 zeta 电位图，只是为了更好地说明总体趋势。很明显，每个连续的分数的 zeta 电位的负值更小。众所周知，白细胞的移动性比红细胞小(回想一下 zeta 电位与移动性成比例)。所以 zeta 电位数据表明，从第 4 部分到第 9 部分，白细胞的相对浓度增加。这与从其他测量中获得的数据相关联。

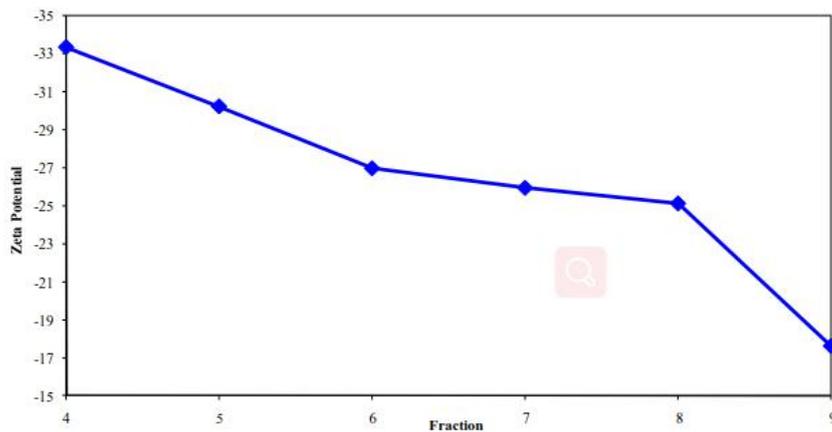


图 2:每个血液组分的 Zeta 电位图

该数据表明，Nicomp 380 zls 可以用于获得较大颗粒(大于 5 微米)的 zeta 电位值。介绍了其在血液成分分离和血液细胞聚集研究中的应用。

Particle Sizing Systems

8203 Kristel Circle, New Port Richey, FL 34668

Phone: 727•846•0866 | Fax: 727•846•0865

Website: www.pssnicomp.com

E-mail: sales@pssnicomp.com

Particle Sizing Systems

Building solutions one particle at a time.

