

血清沉淀问题

➤ 明明是一瓶优质的血清，为什么偏偏会出现沉淀？

血清产品中出现沉淀其实属于常见现象，目前市面上所有品牌的血清产品均会出现沉淀。

➤ 血清沉淀是什么？

血清中经常会出现肉眼可见的沉淀，其成分有多种类型，产生的原因有很多，主要有纤维蛋白、磷酸钙还有一些其它成分。

1. 纤维蛋白 (Fibrin)

血清中肉眼可见的沉淀物大多属于这一类型。由于在生产过程中，血清采集、过滤(3 次 0.1 μm 过滤)和灌装处理都是在低温条件下快速完成，此时血清中纤维蛋白原 (Fibrinogen) 处于溶解状态。但在解冻之后，血清中纤维蛋白原往往会发生凝集，形成肉眼可见的沉淀。

下图是血清因反复冻融而造成纤维蛋白原的凝集：



2. 磷酸钙 (Calcium Phosphate)

这是一种常见的沉淀成分，通常会造成血清出现云雾状浑浊。当产品在 37°C 保存时，这种现象尤其明显，在倒置显微镜下可观察到小黑点的存在。这些小黑点在布朗运动的作用下四处游动，常被误认为是微生物污染。

3. 其他成分 (Other)

血清中的其他成分也会形成沉淀，例如胆固醇形成的油脂滴和其他蛋白沉淀等。

➤ 血清沉淀会影响细胞培养吗？

1. 细胞生长

我们在出厂前都会对血清进行一系列质检测试，确保血清质量达到严格标准。血清测试和细胞培养经验也表明，其沉淀成分不会影响血清作为细胞培养添加物的表现。这一点得到了众多客户和其他血清供应商的肯定。解冻之后，血清中纤维蛋白原往往会发生凝集，形成肉眼可见的沉淀。

2. 怀疑污染

磷酸钙颗粒经常会被当成微生物污染而引发不必要的担忧。一般情况下，当操作人员融化血清后注意到有雾状浑浊时，常将其存放在 4°C 冰箱中观察，并考虑接下来是否继续使用。但这样会使沉淀进一步增多，反而会使血清更加浑浊，进而误以为存在血清污染。并且，在倒置显微镜下，可在血清中观察到四处游动的小黑点（磷酸钙颗粒的布朗运动），更容易使人误以为存在微生物污染。

为防止这类误解的产生，我们不建议客户培养血清来验证是否存在污染，而是将血清直接接种在细菌培养基上进行培养，以观察是否有细菌的增殖。并且，

进行革兰氏染色，并在油镜（100 X 10 倍）下观察可直接确认是否存在微生物污染。

➤ **怎样操作可以尽量避免沉淀出现？**

1. 正确解冻

首先，应按照逐步解冻的方式正确解冻血清：从-20℃取出后，置于 4℃冰箱缓慢解冻，最后置于室温完成解冻。如果直接从-20℃拿到室温或 37℃水浴解冻，则非常容易产生沉淀。在解冻过程中，请注意时不时缓慢摇晃瓶子，减少沉淀的产生。为避免反复冻融，建议您将血清分装使用。

2. 使用和保存注意事项

血清沉淀很难预测和避免，出现沉淀后也无需担忧，这并不会影响血清的品质。已知血清沉淀在以下条件下会有增多的可能：

- 1) 热灭活；
- 2) 37℃培养；
- 3) 反复冻融；
- 4) 伽马射线照射；
- 5) 2-8℃长期保存；
- 6) 长期保存于可自动化霜的冰箱中（温度不稳定）。

血清沉淀的形成机理多种多样，具体的机理尚不十分明确。我们尚不能准确预测和控制血清沉淀的产生。目前市面上所有品牌的血清产品都存在沉淀现象，这一点可以在各品牌官方网站上关于沉淀问题的声明上得到证实。

➤ **出现血清沉淀该如何处理？**

可以将血清分装到无菌的离心管中，400g 离心 1~2 分钟，取上清配制完全

培养基。

不建议使用滤膜进行过滤，因为沉淀可能会阻塞滤膜。

