

然而，认为沸石作为吸收剂有点过于简单。它们实际上是离子交换剂。化合物结合的空穴不是空的，而是用钠或钾填充。一旦优选的化合物可用，就释放另一种化合物，通常是钠和钾，并且该化合物将被吸收。该反应，一个离子替换另一个离子，被称为离子交换。在海水水族箱中，钠或钾的释放以及因此导致的离子不平衡是可忽略的，因为它们是海水的主要成分。

铵的吸收只是现象的一半。另一半是生物学所在的地方。如已经提到的，沸石具有非常多孔的结构；在显微镜下，他们看起来几乎像海绵。较大的孔比小的孔大得多，大约一千倍。这种多孔结构产生大的表面积以使细菌沉降。由于铵被晶体结构吸附，生活在沸石上的细菌将他们的食物送到门口。

在沸石过滤器中发生的总反应是除去铵并将其转化为氮气，其转入大气中。氨的去除在三个步骤中进行

- 1) 吸收铵
- 2) 氧化铵
- 3) 反硝化

如已经解释的，由于离子交换过程，铵将被吸附到矿物的表面上。

在每个矿物颗粒的表面，仍然有氧。这里铵根据下式被自养细菌氧化成硝酸盐
 $2\text{NH}_4^+ + 5\text{O}_2 = 2\text{NO}_3^- + 4\text{H}_2\text{O}$

该过程消耗氧气，从而在矿物颗粒内部产生缺氧环境。如果这是在沸石过滤器中发生的唯一过程，则这样的系统实际上将产生硝酸盐，并且其对水族箱的使用将相当有限。在矿物颗粒内部越深，异养细菌将消耗在外层中产生的硝酸盐。该过程称为反硝化，并且发生在两个步骤中，从硝酸盐到亚硝酸盐，以及进一步到氮气，其将从水中扩散到大气中。两种方法的总体公式如下



因为异养细菌进行这个过程，所以它们需要加入合适的碳源如UltraBak。通过加入合适的细菌菌株，UltraBio可以加速营养物质的去除。

不同的细菌菌株作为一个团队工作，一个菌株的产品是下一个的食物。细菌的进料显著增加了过滤器内的细菌生物量，其再次导致磷酸盐的结合。这些细菌膜必须通过摇动过滤器定期除去。去除的材料可以通过撇渣器去除或用作一些动物，特别是过滤器饲料的食物。在非常营养不良的系统中，去除的细菌膜可以是珊瑚的重要食物来源。最终，细菌将堵塞沸石并且材料必须交换。

+++++