

教学园地 Teaching

生化技术教材中硫酸铵盐析公式参数的校正

严寒, 田志宏*

长江大学生命科学学院, 湖北荆州 434025

硫酸铵对蛋白质有相当好的稳定作用, 同时其溶解度和离子容积较大, 吸收水分子的能力也大, 是最有效的盐析试剂之一, 广泛用于生物物质的提取, 不仅适用于抗生素、有机酸等小分子物质, 在蛋白质、酶、多肽、核酸和其他细胞组分的回收和分离中也常应用。因此, 硫酸铵盐析也是生化技术、生化制备和生化工艺学教学和科学研究中常常遇到的问题。

一般在小样溶液进行盐析操作时, 通常采用固体硫酸铵加入法, 以升高硫酸铵的饱和度, 促使杂质沉淀(溶解)和目标分子溶解(沉淀), 以达到初步纯化的目的。硫酸铵的用量按公式 $X=G(S_2-S_1)/(1-AS_2)$ 计算。其中, X 表示将 1 L 硫酸铵饱和度为 S_1 的溶液提高到 S_2 时所需加入的固体硫酸铵克数; S_1 表示原溶液中硫酸铵的饱和度; S_2 表示加入固体硫酸铵后所需达到的饱和度; G 表示在特定温度下 1 L 饱和硫酸铵溶液中溶解的硫酸铵克数(严希康 2001); A 是一个常数, 与 G 有一定的关系, 且两者均与温度有关。但许多教材中的表述和 G 、 A 数值常不一致, 而且也未给出不同温度下 2 个参数的计算公式, 对教学带来了诸多困难。如不同的教材分别写成 0 时 G 为 505(王镜岩等 2002)、515(汪家政和范明 2000; 顾觉奋 2000)、707(杨建雄 2002; 蒋立科和杨婉身 2003; 郭勇 2002), A 为 0.27(汪家政和范明 2000; 顾觉奋 2000; 杨建雄 2002; 蒋立科和杨婉身 2003; 郭勇 2002)、0.285(王镜岩等 2002); 20 时 G 为 513(顾觉奋 2000)、533(赵永芳 2002; 俞俊堂和唐孝宣 1991)、756(杨建雄 2002; 蒋立科和杨婉身 2003; 郭勇 2002), A 为 0.29(顾觉奋 2000; 杨建雄 2002; 蒋立科和杨婉身 2003; 郭勇 2002)、0.3(赵永芳 2002; 俞俊堂和唐孝宣 1991); 25 时 G 为 541(赵永芳 2002), A 为

0.3(赵永芳 2002)等。从这些表述中不难看出, 上述不同温度下所需加入固体硫酸铵量的计算通式无疑是正确的, 所涉及的文献也都是如此叙述的, 既然对 G 的界定是指 1 L 饱和硫酸铵溶液中溶解的硫酸铵克数, 那么在 0、20 和 25 时, 1 L 饱和硫酸铵溶液中溶解的硫酸铵克数则分别为 514.72、536.34 和 541.24 g(苏拔贤 1986; 陈来同和徐德昌 1997; 孙崇荣和李玉民 1991)。对此, 我们认为这类所谓在 0 时 G 为 707 和 20 时 G 为 756 的说法是各个教材的作者在概念上的混淆, 把 G 定义为 1 kg 纯水达到硫酸铵饱和时所加入的硫酸铵的克数。另外, 对照公式 $X=G(S_2-S_1)/[1-(VG/1000)S_2]$ (严希康 2001), 常数 A 与 G 之间的关系就显而易见。式中, V 为饱和溶液中盐的表现比容, 而硫酸铵的表现比容为 $0.565 \text{ mL}\cdot\text{g}^{-1}$ (王镜岩等 2002)。根据我们的计算, 不同温度下的常数 G 和 A 应是表 1 中的结果。

表 1 常用温度下固体硫酸铵盐析参数

温度 /	G	A
0	514.72	0.29
10	525.05	0.30
20	536.34	0.30
25	541.24	0.31
30	545.88	0.31

总之, 硫酸铵盐析是生化技术中最常用的方法之一, 因此, 为方便操作起见, 可将常用的几种温度下的不同饱和度溶液之间的固体硫酸铵的

收稿 2007-05-28 修定 2007-06-20
资助 长江大学《生物化学》精品课程建设项目(长大校发[2006]80号)。

* 通讯作者(E-mail: zhtian@yangtzeu.edu.cn; Tel: 0716-8066858)。

用量制成表格, 实际操作中只需要查表就可以, 不需再计算, 很是方便。

参考文献

- 陈来同, 徐德昌(1997). 生化工艺学. 第1版. 北京: 北京大学出版社, 11
- 顾觉奋(2000). 分离纯化工艺原理. 第1版. 北京: 中国医药科技出版社, 127~129
- 郭勇(2002). 现代生化技术. 第1版. 广州: 华南理工大学出版社, 6~8
- 蒋立科, 杨婉身(2003). 现代生物化学实验技术. 北京: 中国农业出版社, 25~26
- 苏拔贤(1986). 生物化学制备技术. 第1版. 北京: 科学出版社, 57~58
- 孙崇荣, 李玉民(1991). 蛋白质化学导论. 上海: 复旦大学出版社, 27
- 汪家政, 范明(2000). 蛋白质技术手册. 北京: 科学出版社, 66
- 王镜岩, 朱圣庚, 徐长法(2002). 生物化学. 北京: 高等教育出版社, 306
- 严希康(2001). 生化分离工程. 北京: 化学工业出版社, 244
- 杨建雄(2002). 生物化学与分子生物学实验技术教程. 第1版. 北京: 科学出版社, 55~56
- 俞俊堂, 唐孝宣(1991). 生物工艺学(上册). 上海: 华东理工大学出版社, 274~275
- 赵永芳(2002). 生物化学技术原理及应用. 第3版. 北京: 科学出版社, 24~25