

生物实验室系列

分子生物学实验参考手册

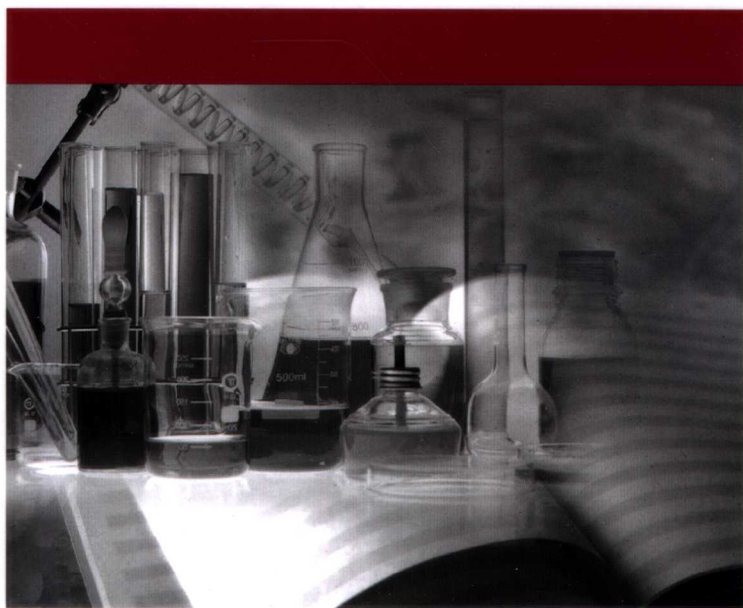
——基本数据、试剂配制及其相关方法

**Lab Ref: A Handbook of Recipes, Reagents,
and Other Reference Tools for Use at the Bench**

[美] 简·罗斯凯姆斯 琳达·罗杰斯 编

Jane Roskams Linda Rodgers

赵宗江 张玉祥 张春月 等译



Chemical Industry Press



化学工业出版社

现代生物技术与医药科技出版中心

生物实验室系列

分子生物学实验参考手册

基本数据、试剂配制及其相关方法

[美] 简·罗斯凯姆斯 琳达·罗杰斯 编
赵宗江 张玉祥 张春月 等译



化学工业出版社
现代生物技术与医药科技出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

分子生物学实验参考手册: 基本数据、试剂配制及其
相关方法/[美] 罗斯凯姆斯 (Roskams, J.), [美]
罗杰斯 (Rodgers, L.) 编; 赵宗江等译. —北京:
化学工业出版社, 2005. 3

(生物实验室系列)

书名原文: A Handbook of Recipes, Reagents, and
Other Reference Tools for Use at the Bench
ISBN 7-5025-6768-2

I. 分… II. ①罗…②罗…③赵… III. 分子生物实-
实验-手册 IV. Q7-33

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 020509 号

Lab Ref: A Handbook of Recipes, Reagents, and Other Reference Tools for Use at the
Bench by Jane Roskams & Linda Rodgers.

ISBN 0-87969-630-3

Copyright©2002 by Cold Spring Harbor Laboratory Press All rights reserved.

Authorized translation from the English language edition published by Cold Spring Har-
bor Laboratory Press

本书中文简体字版由冷泉港实验室出版公司授权化学工业出版社独家出版发行。
未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书的任何部分。

北京市版权局著作权合同登记号: 01-2004-3923

生物实验室系列 分子生物学实验参考手册 基本数据、试剂配制及其相关方法

[美] 简·罗斯凯姆斯 琳达·罗杰斯 编

赵宗江 张玉祥 张春月 等译

责任编辑: 周 旭

文字编辑: 焦欣渝

责任校对: 凌亚男

封面设计: 关 飞

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

现代生物技术与医药科技出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话: (010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

大厂聚鑫印刷有限责任公司印刷

三河市延风装订厂装订

开本 720mm×1000mm 1/16 印张 14 $\frac{1}{2}$ 字数 258 千字

2005 年 6 月第 1 版 2005 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6768-2/Q·141

定 价: 28.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

出版者的话

21 世纪是生命科学的世纪，这已成为人们的共识。

生命科学随着人类对自身和自然的认识、探索而萌芽，随着人类生产和科学实践的进步而发展。现代生命科学包括生物学、医学、农学等传统学科领域，以及生物学、生物技术与环境科学乃至社会科学等其他学科相互渗透、交叉而产生的新型学科体系。20 世纪后半叶现代生物科学尤其是分子生物学取得了一系列突破性成就，使得生命科学在自然科学体系中的位置发生了革命性的变化，成为 21 世纪的带头学科。人们对生命科学也寄予了无限的期望，希望能够解决人类社会所面临的人口膨胀、资源匮乏、疾病危害、环境污染和生态破坏等一系列重大问题。

回顾生命科学的发展历程，实验技术一直起着非常重要的促进作用。如 17 世纪 Leeuwenhoek 等人发明并应用显微镜技术，直接催生了“细胞学说”的建立和发展；1973 年 Cohn 和 Boyer 完成了 DNA 体外重组实验，标志着基因工程的肇始；1988 年 Kary Mullis 发明的 PCR 技术甚至使生命科学产生了飞跃性的发展。可以说，生命科学无时无刻离不开实验，实验是开启神奇的生命王国大门的钥匙。没有实验技术的不断进步，也就没有生命科学今天的巨大发展；同时，生命科学的发展又对实验技术提出了更高的要求，进一步刺激了后者的不断进步。生命科学正是在“实验催生和验证着基础理论，理论指导和发展的实验技术”的不断循环中从必然王国走向自由王国。

工欲善其事，必先利其器。为了有助于生命科学工作者更多地了解相关实验技术和仪器设备，更好地设计实验方案，更有效地开展实验过程，更合理地处理实验结果，化工出版社组织出版了“生物实验室系列图书”。系列图书在整体规划的基础上，本着“经典、前沿、实用，理论与技术并重”的原则组织编写，分批出版。

在题材上，系列图书涵盖综合实验技术和单项实验技术两个方面。其中综合实验技术既有以实验目的为题，如“蛋白质化学分析技术”，内容纵向覆盖多项实验技术；也有以某一生命学科领域的综合实验技术为题，如“发酵工程实验技术”、“生物化学实验技术”等。

而单项实验技术则以深入介绍某一专项技术及其应用为主，在阐述其基本原理的基础上，横向介绍该项技术在多个领域的应用，如“双向电泳技术”、“流式细胞术”等。

在内容上，系列图书主要有以下两个显著特点。一是强调先进性——除了系统介绍常用和经典实验技术以外，特别突出了当前该领域实验手段的新理论、新技术、新发展，为国内专业人员起到借鉴和引导作用。二是强调可操作性——对于每一项实验技术，系统介绍其原理方法、设备仪器和实验过程，让读者明了实验的目的、方案设计以及具体步骤和结果处理，以期起到实验指南的作用。

本系列图书坚持质量为先，开拓国内和国际两个出版资源。一方面，约请国内相关领域兼具理论造诣和丰富实验室工作经验的专家学者编著；另一方面，时刻关注国际生命科学前沿领域和先进技术的进展，及时引进（翻译或影印）国外知名出版社的权威力作。

“生物实验室系列图书”的读者对象设定为国内从事生命科学及生物技术和相关领域（如医学、药学、农学）的专业研究人员，企业或公司的生产、研发、管理技术人员，以及高校相关专业的教师、研究生等。

我们殷切希望“生物实验室系列图书”的出版能够服务于我国生命科学的发展需要，同时热忱欢迎从事和关心生命科学的广大科技人员不仅对已出版图书提供宝贵意见和建议，也能对系列图书的后续题目设计贡献良策或推荐作者，以便我们能够集思广益，将这一系列图书沿着可持续发展的方向不断丰富品种，推陈出新。

谨向所有关心和热爱生命科学，为生命科学的发展孜孜以求的科学工作者致以崇高的敬意！

祝愿我国的科技事业如生命之树根深叶茂，欣欣向荣！

化学工业出版社

现代生物技术与医药科技出版中心

译者的话

美国冷泉港实验室 (Cold Spring Harbor Laboratory) 是世界分子生物学研究中心, 冷泉港实验室出版社则是以出版有关分子生物学的实验手册而闻名于世, 全球几乎每个生物技术实验室均将其奉为圭臬。本书是该出版社于 2002 年出版的一本关于细胞和分子生物学实验的基本数据、各种试剂配制及其相关方法的非常实用的手册, 共分为 7 章, 内容包括常用溶液、大分子物质的制备和纯化试剂、核酸和蛋白质的电泳分离、基因和基因产物的显影、特殊的培养基、缓冲液和试剂、生物样品的储备和运输以及实用信息和表格等。其原始资料主要基于冷泉港实验室出版社出版的 20 余种系列手册, 如大家熟悉的《分子克隆》、《基因组分析实验室系列手册》等。作者将细胞和分子生物学实验中带有共性的实验方法汇集成册, 这将极大方便广大科研、教学人员的科研实验工作, 是不可多得的细胞和分子生物学实验必备手册。

该书出版之初, 即被在美国从事分子生物学研究工作、现供职于美国密执安州 Wayne 州立大学医学院的张玉祥教授选中, 随即开始组织翻译工作。在本书的编辑和翻译过程中, 我的研究生杨丽平、张改华、聂文婷、曹于、邵悦、刘昆、仇琪和梁凯峰等同学参加了部分章节的编译和校稿工作。后来因为版权问题, 几经周折, 幸得化学工业出版社慧眼识珠, 积极努力购得版权, 并在本书的出版过程中给予了莫大的支持和帮助, 促成此书的尽早出版, 在此共致谢忱。

北京中医药大学细胞与生化实验室 赵宗江 教授

2004 年 9 月 9 日于北京

原著出版说明

近年来，冷泉港实验室出版社出版了二十多本受到高度评价的实验室手册，其内容涵盖细胞生物学和分子生物学的诸多领域。这些书是为了满足实验人员的需要而精心设计的。基于同样理由，我们出版本书，作为实验室必备系列手册之一。

无论对于经验丰富的研究者还是初学者，本书都是非常实用的。本书汇集了我们精选的实验手册中关于试剂配制的资料数据。为使本书更加实用，我们也在书中预留了用来记录配方的调整或其他必要信息的空白“记录”页，以及用来保存其他来源重要资料的小袋[●]。我们希望，本书可帮助您在无法获得原始资料的情况下迅速获得必要的信息。若能置于案头，本书将是为您省时和排忧解难的重要资料之一。

特此感谢 Helen McBride 和 Deborah Chapman 的审稿和为本书提供原始资料的实验室系列手册的作者和编者。向组织和编辑本书的 Jane Roskams 和 Linda Rodgers 表示感谢，谢谢她们的热忱和出色的工作。

● 译著遵照原著在各章后设空白“记录”页，但保存资料的小袋不再设置。——译者注

符号说明

本书内容选自冷泉港实验室出版社的系列手册。相关书名在本书中以加阴影的缩写名标出。书名及其缩写对应如下：

书名及其缩写

AB	= Antibodies: A Laboratory Manual
AH	= Archaea: A Laboratory Manual—Halophiles
AM	= Archaea: A Laboratory Manual—Methanogens
AT	= Archaea: A Laboratory Manual—Thermophiles
C	= Cells: A Laboratory Manual
DNAS	= DNA Science, 1st Edition
DROS	= <i>Drosophila</i> : A Laboratory Manual
DROSP	= <i>Drosophila</i> Protocols Manual
FY	= Experiments in Fission Yeast: A Laboratory Course Manual
GA	= Genome Analysis Laboratory Manual Series
MC2	= Molecular Cloning, 2nd Edition
MC3	= Molecular Cloning, 3rd Edition
MME	= Manipulating the Mouse Embryo: A Laboratory Manual, 2nd Edition
MP	= Molecular Probes of the Nervous System
MYG	= Methods in Yeast Genetics: A Laboratory Course Manual
PB	= Genetic Analysis of Pathogenic Bacteria: A Laboratory Manual
SCBG	= A Short Course in Bacterial Genetics
SPP	= Strategies for Protein Purification and Characterization: A Laboratory Manual
UAB	= Using Antibodies: A Laboratory Manual
X	= Early Development of <i>Xenopus laevis</i> : A Laboratory Manual

前 言

在网络和基因时代，我们拥有了空前的信息量。因此如何组织并得心应手地运用这些卷帙浩繁的资料在今天已变得越来越重要。作为科学工作者，时间是非常宝贵的。我们编写本书的目的就是可以使他们用更短的时间查阅出更多和更有用的资料。

本书可作为实验室案头必备手册，内容遴选自冷泉港实验室出版社(CSHLP)出版各类实验手册，包括实验设计所需的试剂配方资料。每一个配方都附有资料出处(请参照前一页的书名缩写)。试剂、资料、配方等都是按应用编辑的，最常用的储备液和缓冲剂放在本书前部，较专业的试剂则安排在后。在每一类中，试剂还被再细分类，并按其英文名称的字母顺序排列。此外，本书还选录了常用背景资料和参考图表。

以下是本书内容编辑的简要说明。

第一章 常用溶液

本章包括 CSHLP 手册的实验设计中使用的试剂和储备液，这些是从事细胞生物学和分子生物学研究的实验室所必备的。我们只选用了最常用的缓冲剂和储备液。

第二章 大分子物质的制备和纯化试剂

DNA、RNA 和蛋白质的分离与纯化是本章的核心。内容包括分离大分子所用的配方，以及优化提纯时所用的核糖核酸酶抑制剂、蛋白酶抑制剂和洗涤剂的相关资料。

第三章 蛋白质和核酸的电泳分离

本章介绍用电泳法分离 DNA、RNA 和蛋白质时所用储备液和试剂的配方。其中包括琼脂胶和聚丙烯酰胺凝胶电泳，并包括将溶解的大分子转移到固体基质(硝酸纤维膜或尼龙)的溶液配制方法和分子杂交及其筛选方法。

第四章 基因和基因产物的显影

本章汇编了组织和细胞中基因和基因产物显影所涉及的试剂、抗体应用指南和优化已知技术选择程序的建议。本章还包括固定液、多种组织染色剂、色源体、固封剂的配制法，以及荧光和光学显微镜使用和保养的有关资料。

第五章 特殊的培养基、缓冲液和试剂

CSHLP 手册中有许多可应用于多种有机体的技术。本章根据有机体的种类进行分类，包括应用于细菌、酵母、非洲蟾蜍和哺乳动物细胞实验中的特殊

试剂。

第六章 生物样品的储备和运输

本章提供 DNA、细菌、酵母和哺乳动物细胞长期或短期储存的最佳方案指南。

第七章 实用信息和表格

本书的最后一章包括转换表、信息栏、术语名词法则、相关网站和背景知识。所选内容都是需求广泛且价值极高的参考资料。

目 录

第一章 常用溶液	1
第一节 储备液.....	3
第二节 缓冲液	12
第三节 蛋白质、酶和抗生素	23
第四节 核酸分析、标记和合成中所用的试剂	30
第二章 大分子制剂和纯化试剂	39
第一节 DNA	41
第二节 RNA	44
第三节 蛋白质	48
第三章 蛋白质与核酸的电泳分离	57
第一节 DNA、RNA 和蛋白质的电泳	59
第二节 DNA、RNA 和蛋白质转膜、杂交与筛选	72
第四章 基因和基因产物的显影	83
第一节 免疫化学方法的抗体使用指南	85
第二节 固定液	88
第三节 免疫细胞化学染色、色原底物与荧光基团	90
第四节 封固剂	98
第五节 显微镜技术.....	101
第五章 特殊的培养基、缓冲液和试剂	109
第一节 常用的细菌培养基和溶液.....	111
第二节 酵母.....	116
第三节 非洲蟾蜍属 (<i>Xenopus</i>)	129
第四节 哺乳动物细胞培养.....	133
第六章 生物样品的贮存与运输	139
生物样品的贮存与运输.....	141
第七章 实用信息和表格	149
第一节 实用信息和参考表格.....	151
第二节 命名指南.....	177
第三节 全球实用的万维网.....	186
附录一 注意事项	191
附录二 供应商	205
索引	206

第一章

常用溶液

本章包括在 CSHLP 手册中常用的标准实验用化学品的储备液、缓冲剂、蛋白质、酶和抗生素的储备液制备。这些试剂是细胞和分子生物学实验室所必备的。由于篇幅有限，我们没能囊括本出版社系列手册中的每一种缓冲剂和储备液，只选择了在分子克隆、蛋白质生物化学和细胞生物技术的实验研究中最常用和最常被引用的部分。

第一节 储备液

本节介绍蛋白质、RNA 和 DNA 分析及基因和蛋白质表达显影用的实验室储备液的制备。这些试剂的其他具体用法和用途可在该试剂后标明的参考书 (CSHLP 系列手册, 参见“符号说明”) 中找到。本章提供的储备液浓度以方便使用或常用的形式给出, 可按照实验设计要求稀释成其他所需储备液浓度。

所有化合物都必须是试剂纯或分析纯。储备液用水要尽量采用质量最好的, 最低限度要使用无菌水或蒸馏水。除非另有说明, 大部分溶液都要经过滤或高压除菌。

按实验设计需过滤除菌时, 储备液要在推荐温度贮存前, 用 $0.22\mu\text{m}$ 过滤器过滤除菌。过滤用的注射器或器皿均可购买到。推荐使用高压除菌时, 要按照其后所附的表格说明进行。若无特殊说明, 大部分储备液都可在室温贮存至少 6 个月。储备液等份分装可避免反复使用而造成的污染。

注意: 标有“*”试剂的使用, 请参见附录一。

10mol/L 乙酸铵 Ammonium Acetate ($\text{NH}_4\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2$) GA MC2

将 771g 乙酸铵 * ($M=77.1\text{g/mol}$) 溶于 800ml 水中, 加水至总量 1L, 过滤除菌, 室温贮存。

14. 3mol/L 氯化铵 Ammonium Chloride (NH_4Cl) (使用 100×胺) PB

将 11.5g NH_4Cl * ($M=53.5\text{g/mol}$) 溶于 100ml 超净水中, 调体积至 150ml, 过滤法除菌, 室温贮存。

1mol/L 氯化钙 Calcium Chloride (CaCl_2) MC2 C

将 44g $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 溶于 200ml 纯净水中, $0.22\mu\text{m}$ 滤膜除菌, 1ml 分装, -20°C 贮存。

注: 制备活性细胞时, 取 1mol/L CaCl_2 , 加水至 100ml, $0.45\mu\text{m}$ 滤膜除菌, 冷却至 0°C 。

1mol/L 二硫苏糖醇 Dithiothreitol (DTT) DNAS SPP AB MC2

将 1.5g DTT * (DL-二硫苏糖醇, 脱水, $M=154.25$) 溶于 8ml 去离子

水或蒸馏水中，将体积调至 10ml，1ml 等份分装，避光贮存（铝箔包）， -20°C 永久贮存。

注：DTT 或含 DTT 的溶液不宜高温除菌。

10mg/ml DNA（鲑精子 Salmon Sperm） GA MC2 C

浓度为 10mg/ml，经超声波分裂变性的鲑精子 DNA 可购买到，但价格相当昂贵。鲑精子 DNA 可在实验室配制。此方法经济、实惠，但所需时间较长。

大剂量制备

取干燥鲑精子 1g 溶于 100ml 蒸馏水中，搅拌至少 1d，加 NaCl 至浓度为 100mmol/L，用 TE-饱和酚*（TE-saturated phenol, pH 8.0）（1:1）萃取。萃取后的 DNA 液经超声波处理或使之反复（10~20 次）通过 16~18 标准规格的针头来剪切 DNA。用经适宜分子量标记的琼脂凝胶分析，以大致确定分子量大小。

根据实验标准，用乙醇*沉淀 DNA，将其溶于水配成最终浓度为 10mg/ml 溶液。等份分装（如每 10ml 一份），沸水浴 10min，使 DNA 变性，置冰上迅速冷却， -20°C 贮存。

注：为便于进行杂交实验，DNA 片段大小以 500~1000bp 为宜。在用乙酸钠进行酵母的基因导入时，最好用更大的鲑精子 DNA 片段（5~10kb）作为载体。

小剂量制备

将 10mg 鲑精子 DNA 置于聚碳酸酯试管中，加 1ml 无菌水配成溶液，经超声最大档波处理 5 次，每次 30s，处理间歇试管置冰上冷却。用凝胶电泳法检测 DNA 分子，大小以 200~400bp 为宜。50 μl 等份分装， -20°C 可贮存 1 年。

DNA，超声处理的鲑精子（Herring Sperm）（2mg/ml） C

用超声处理的方法，将 1g 鲑精子在 50ml 水中制成悬液，此时 DNA 可被剪切成小分子。盛有鲑精子悬液的试管冰浴（即使冰开始融化，试管也应放置固定），将超声处理探针置于 DNA 溶液中（不要接触试管底部）。调节超声处理器于 50% 档，处理 10min 或至溶液黏滞度明显下降且成为均质状溶液时止。装 DNA 的试管切不可有灼手感。超声处理之后，将 DNA 溶液稀释至最终浓度为 2mg/ml，50ml 等份分装，冷冻，用时融化。

注：此溶液未经除菌处理。所以有些学者提议，每次使用之前鲑精子^①要先煮沸，冷却后再使用。

只能使用饱和酚缓冲液*。

70%乙醇 (v/v)^② Ethanol (EtOH) GA

预先配制约 70% 的乙醇溶液 (v/v)，可取 70ml 无水乙醇*，溶于 30ml 蒸馏水，不需高压除菌。按所需量现配制或制备后 -20℃ 贮存。无需除菌。

溴化乙锭 Ethidium Bromide (EtBr) (10mg/ml) MC2 C GA

将 1g 溴化乙锭*加入 100ml 水中，经磁力搅拌机搅拌数小时，以保证颜料溶解。铝箔包裹容器或将溶液装入深色试剂瓶，室温贮存。

0.5mol/L EDTA (乙二胺四乙酸钠, pH 8.0) MC2 AB

EDTA 和 EGTA 常用于螯合二价阳离子。EDTA 可螯合 Mg^{2+} 和 Ca^{2+} ，EGTA 可在 Mg^{2+} 存在时螯合 Ca^{2+} 。EDTA 自由酸分子量为 292.2，其二钠盐分子量为 372.3。Na₂EDTA · 2H₂O 只在碱性 pH 下可溶解。

配制 500mmol/L 该溶液，将 181.6g Na₂EDTA · 2H₂O 加入到约 800ml 蒸馏水中，磁力搅拌机搅拌，同时用 NaOH*颗粒中和至 pH 8.0 (约需 20g)。若需要，用蒸馏水将体积加至 1L。高压除菌，室温贮存。

注：只有溶液 pH 经 NaOH 调至 8.0 后，Na₂EDTA · 2H₂O 才会溶解。

1mol/L EGTA (乙二醇二[β-氨基乙基]醚-N,N',N'-四乙酸) PB

EGTA 分子量为 380.4。将 250g EGTA 和 53g NaOH*颗粒加入 400ml 蒸馏水中，用 HCl*调节 pH 至 7.0，加水至 660ml。过滤，高压除菌。4℃ 贮存 (约 1 个月)。在液体和固体培养基中使用的比例为 1 : 100 (最终浓度为 10mmol/L)。

配制 100mmol/L EGTA 储备液，将 3.8g EGTA 溶于约 20ml 蒸馏水中配成溶液。用 NaOH 将 pH 调至 11，然后用 HCl 将 pH 调至 8.0。加蒸馏水至 100ml。

50×葡萄糖 Glucose (150ml 储备液) PB

D-葡萄糖 1mol/L 54g

① 原文如此，疑为鲑精子之误写。——编辑注

② 70% (v/v) 表示溶质 (体积) : 溶液 (总体积) = 70ml/100ml，余类推。——译者注

将 54g D-葡萄糖溶于超净水并将体积调至 150ml。过滤法除菌，室温贮存。

异丙基- β -D-硫代吡喃型半乳糖苷 (IPTG) MC2 GA

将 2g IPTG * ($M=238.3\text{g/mol}$) 溶于 8ml 蒸馏水中，加蒸馏水将体积调至 10ml。用一次性过滤器（规格为 $0.22\mu\text{m}$ ）过滤除菌，将溶液分成每份 1ml， -20°C 贮存。

10mol/L 氯化锂 Lithium Chloride (LiCl) DROS

氯化锂* 分子量为 42.4（无水氯化锂），其一水合物分子量为 60.41，易潮解。取 424g 无水 LiCl 溶于 1L 蒸馏水中配成 10mol/L 的 LiCl 溶液。高压除菌，室温贮存。

1mol/L 氯化锰 Manganese Chloride (MnCl_2) DROS

$\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 分子量为 197.0。将 197g MnCl_2 溶于 1L 蒸馏水配成 1mol/L 储备液，高压除菌，室温贮存。

1mol/L 乙酸镁 Magnesium Acetate MC2

将 214.46g 乙酸镁* $\cdot 4\text{H}_2\text{O}$ 溶于 800ml 水中，加水将体积调至 1L。高压除菌，室温贮存。

1mol/L 氯化镁 Magnesium Chloride (MgCl_2) MC2 C GA

取 203.3g $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ 溶于 800ml 水，并加水将体积调至 1L，分成若干等份，高压除菌。

注： MgCl_2 极易吸水潮解。用小瓶（如 100g）分装。打开的试剂瓶不可长期贮存。一旦晶体吸水至饱和，要适当丢弃。

1mol/L 硫酸镁 Magnesium Sulfate (MgSO_4) DROS PB

配制 1mol/L MgSO_4 溶液，取 120g MgSO_4 *（无水）或 246g $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ 溶于 1L 蒸馏水。高压除菌，室温贮存。

酚的配制 Phenol MC2 PB

商品液态酚*大多澄清无色，不需重新蒸馏即可用于分子克隆，但有时液态酚是粉红色或黄色的，这种酚不可使用，必须退还厂家。晶体酚最好不用，