

## Trizol 试剂说明书

### 产品组成

Trizol 试剂	规格
Cat. No. 5301100	100 ml
Cat. No. 5301005	5.5 ml
说明书	1 份

### 产品储存与有效期

请将产品储存于 2~8℃，有效期为 3 年。

### 技术支持

杭州新景生物试剂开发有限公司研发部：电话：400-0099-857，QQ: 869912443，微信公众号：simgenbio，e-mail: technical@simgen.cn。

### 产品介绍

Trizol试剂是即用型细胞和组织总RNA提取试剂。在匀质化或溶解的样品中，Trizol试剂可保持RNA的完整性，同时能破坏细胞及溶解细胞成分。加入Buffer EX或氯仿离心后，样本溶解物分离成水相和有机相，RNA存在于水相中，DNA和蛋白质处于有机相及相间。水相中的RNA可通过异丙醇沉淀回收；如果有需要，样品中DNA和蛋白质可通过相继沉淀再次回收。

Trizol试剂提取的总RNA可用于Northern blot分析、斑点杂交、poly(A)+选择、体外翻译、RNA酶保护分析和分子克隆。Trizol试剂可除去样本中大部分DNA，但不能彻底去除DNA，因此在RT-PCR反应中，如果设计的两条引物位于单个外显子中时，应选用DNase I (Simgen Cat. No. 8003050) 处理分离出的 RNA，或者选择含有DNA酶消化步骤的cDNA第一链合成试剂盒 (Simgen Cat. No. 7306100) 合成cDNA。

### 用户需自备的试剂与物品

1. Buffer EX (Simgen Cat. 9025100) 或氯仿、异丙醇
2. RNase-free 水或者 DEPC 处理水
3. 75%乙醇 (用 DEPC 处理水配制)
4. RNase-free 的 1.5ml 离心管和移液器及吸头
5. 一次性手套及防护用品和纸巾
6. 台式小量离心机 (可配离心 1.5ml 离心管和 2ml 离心管的转子)
7. 可能需要液氮与研钵，可能需要 18-25 号针头的注射器 (动物组织)
8. 可能需要 PBS 溶液、无水乙醇、0.1M 柠檬酸钠 (溶于 10%乙醇)、8mM NaOH (DNA 提取)
9. 可能需要 5 ml 离心管、0.3M 盐酸胍 (溶于 95%乙醇)、1% SDS (蛋白质提取)



Trizol 试剂操作视频

### 使用前准备

1. 扫描右侧二维码了解Trizol试剂操作步骤，了解“防止RNA酶污染的注意事项”。
2. 注意：Trizol 试剂中含有苯酚，会腐蚀皮肤，必须戴手套进行操作，请勿直接接触试剂。如果使用氯仿，应在化学通风橱中使用，避免吸入蒸气 (**推荐用 Buffer EX 替代氯仿**)。
3. RNase-free 水处理方法：将去离子水加入到可灭菌的玻璃容器中，加入焦磷酸二乙酯 (DEPC) 至终浓度为 0.01% (v/v)，37 °C 静置过夜，121 °C，20 分钟灭菌。

## 操作步骤：

### RNA提取步骤：

本操作步骤是为用1 ml Trizol试剂提取RNA而设计的，如果从更多组织或细胞中提取RNA，须将所加的Trizol试剂及异丙醇、75%乙醇等用量按比例增加。如果从微量组织或者细胞（1~10 mg组织或 $10^2\sim 10^4$ 细胞）中提取RNA，则应在步骤4的异丙醇沉淀步骤中补加Carrier RNA（Simgen Cat. No. 4003101）或者糖原5~10  $\mu\text{g}$ 。Carrier RNA或者糖原的存在不影响RT-PCR。

#### 1. 不同来源样品的处理：

##### 人或动物组织：

在研钵中用液氮将约300~500 mg组织研磨至粉末状，用液氮预冷过的1.5 ml离心管称取50~100mg人或动物组织，加入1ml Trizol试剂。用装有18-25号针头的注射器反复抽吸8~10次。注意将针头保持在液面之下，以减少泡沫的产生。

\* 尽量在组织粉末尚未融化前加入Trizol，以减少组织内源性的RNA酶对RNA的降解。

##### 培养的动物细胞：

**贴壁培养的细胞：**每10cm<sup>2</sup>培养细胞中加入1ml Trizol试剂（比如直径为3.5 cm细胞培养皿，弃尽培养基后，直接加入1ml Trizol试剂），勿弃吸头，直接用吸头吹打细胞数次使细胞溶解，吸取匀浆液转移到一个1.5 ml离心管中，进入步骤3的操作。

**悬浮培养的细胞：**用1.5 ml离心管离心收集 $5\sim 10\times 10^6$ 细胞，加100 $\mu\text{l}$  PBS溶液，旋涡振荡直至细胞全部悬浮，加入1ml Trizol试剂，勿弃吸头，直接用吸头吹打细胞数次使细胞溶解，进入步骤3的操作。

##### 植物组织 / 植物细胞 / 酵母 / 细菌：

在研钵中用液氮将约300~500 mg样品研磨至粉末状，再用液氮预冷的1.5 ml离心管称取约100 mg研磨成粉末状的组织，加入1ml Trizol试剂，勿弃吸头，直接用吸头吹打样本数次使其溶解，进入步骤3的操作。

2. **可选步骤：**如样品中含有较多蛋白质，脂肪，多糖或胞外物质（肌肉，植物结节部分等）可于12000 $\times\text{g}$ 离心5分钟，取上清。离心得到的沉淀中包括细胞外膜，多糖，高分子量DNA，上清中含有RNA。处理脂肪组织时，顶层所含的大量油脂应去除。取离心后澄清的溶液进入下一步操作。

3. 加入200  $\mu\text{l}$  Buffer EX或氯仿，盖上管盖，用力摇晃15秒，12000 $\times\text{g}$ 离心 15分钟。

\* 氯仿挥发性强且有剧毒性，如果使用氯仿，此步骤应在化学通风橱中使用，以避免吸入氯仿蒸气。

4. 取一个RNase-free 1.5 ml离心管，加入500  $\mu\text{l}$ 异丙醇，将步骤3中离心形成的清澈上相转移到装有异丙醇的1.5ml离心管中。混合均匀，12000 $\times\text{g}$ 离心15分钟。

\* 注意不要吸取相间沉淀，以免影响RNA的纯度。

5. 弃上清，加入1 ml 75%乙醇，温和地翻转离心管4~6次，7500 $\times\text{g}$ 离心5分钟。

6. 弃上清，盖上管盖，低速离心数秒使管壁上的乙醇沉降到管底。用200  $\mu\text{l}$ 吸头吸尽残留的乙醇，保留管底及管壁的白色RNA沉淀。室温静置5分钟干燥RNA。

\* 注意从某些样本中提取RNA时，RNA不是在离心管管底形成白点，而是会以均匀的薄雾状沉淀形式吸附在管壁上。请注意仔细观察并在步骤7操作时特别留意将RNase-free水加到管壁的相应位置上溶解RNA。

7. 加入50~100 $\mu\text{l}$  RNase-free水溶解RNA，并将RNA储存于 - 70 $^{\circ}\text{C}$ 备用。

## DNA 提取步骤：

本操作步骤是衔接上文1ml Trizol试剂提取RNA的步骤而设计的，如果从更多组织或细胞中提取DNA，须将所加的无水乙醇、0.1M的柠檬酸钠溶液（溶于10%乙醇）、异丙醇、75%乙醇等用量按比例增加。

1. 按照RNA提取步骤操作到步骤3，移去水相后，加入300  $\mu$ l无水乙醇，混合均匀，室温静置2-3分钟，不超过2000 $\times$ g离心5分钟以沉淀DNA。

\* 苯酚相和中间相可在2-8 $^{\circ}$ C保存过夜。

\* 仔细移去水相，对于分离DNA的质量很重要。

2. 移去苯酚-乙醇上清液（如需要，保存上清用于蛋白质分离）。加入1ml 0.1M的柠檬酸钠溶液（溶于10%乙醇），室温静置30分钟（间歇混匀DNA沉淀），2000 $\times$ g离心5分钟，弃上清。

3. 重复步骤2一次，加入1.5ml 75%乙醇悬浮沉淀的DNA，室温静置10-20分钟（间歇混匀），2000 $\times$ g离心5分钟。

\* 对于200 $\mu$ g以上的DNA或含有较多非DNA物质的大沉淀，需要增加0.1M柠檬酸钠-10%乙醇溶液的洗涤次数。

\* 悬浮于75%乙醇的DNA可在2-8 $^{\circ}$ C下保存数月。

4. 弃上清，盖上管盖，低速离心数秒使管壁上的乙醇沉降到管底。用200  $\mu$ l吸头吸尽残留的乙醇，保留管底的白色DNA沉淀。室温静置5-15分钟干燥DNA。

5. 加入300-600  $\mu$ l 8mM NaOH 溶解DNA。

\* 必须用弱碱溶解DNA，因为沉淀的DNA在水中或Tri缓冲液中可能无法溶解。

\* DNA（尤其是来自组织的DNA）中若含有不溶性胶状物（膜碎片等等），则12000 $\times$ g离心10分钟，将含DNA的上清转移到一个新管。

\* 如果获得DNA纯度差(A260/280比值<1.70)，可选择Simgen DNA纯化试剂盒(Simgen Cat. No. 2101050)纯化DNA后再使用。

## 蛋白质提取步骤：

本操作步骤是衔接上文DNA提取步骤而设计的，如果从更多组织或细胞中提取蛋白质，须将所加的异丙醇、0.3 M盐酸胍溶液（溶于95%乙醇）、无水乙醇等用量按比例增加。用乙醇沉淀DNA后，蛋白质可从苯酚-乙醇上清中获得。由此产生的蛋白质可用于Western blotting分析。

1. 取5ml离心管，加入1.5ml异丙醇，将DNA提取步骤2中的苯酚-乙醇上清液加入并混合均匀。室温静置10分钟，12000 $\times$ g离心10分钟。

2. 弃上清，加入2ml 0.3M盐酸胍溶液（溶于95%乙醇），旋涡混匀蛋白质沉淀，室温静置20分钟，7500 $\times$ g离心5分钟，弃上清。

3. 重复步骤2两次，加入2ml无水乙醇，旋涡混匀蛋白沉淀。室温静置20分钟，7500 $\times$ g离心5分钟。

\* 用0.3 M盐酸胍溶液(溶于95%乙醇)或无水乙醇悬浮的蛋白质沉淀可在2~8 $^{\circ}$ C保存至少一个月，或-20 $^{\circ}$ C保存至少一年。

4. 弃上清，真空干燥5~10分钟。吹打溶于1%SDS。蛋白质沉淀的完全溶解可能需要在50 $^{\circ}$ C孵育。10000 $\times$ g离心10分钟，弃沉淀的不溶物，并转移上清至新管。该样品可直接用于Western blotting或储存在-20 $^{\circ}$ C备用。

\* 为更有效地回收蛋白，可采用下述替代方法：在2~8 $^{\circ}$ C，更换3次0.1%SDS，透析苯酚-乙醇上清。透析物10000 $\times$ g离心10分钟。上清用于Western blotting。

## 常见问题与分析：

### 1. RNA降解

1) 样本贮存：组织样本取材后应立即置于液氮中速冻，然后移至 -70℃冰箱保存；细胞样本应在收集后直接加入1 ml Trizol试剂，然后移至 -70℃冰箱保存。如果不能立即放入 -70℃冰箱保存，可选购RNA样本保存液（Simgen Cat. No. 4007020/4007100）保存样本。当使用RNA样本保存液时，应注意以下事项：

- A. 只选用新鲜的、未反复冻融的样本加入RNA样本保存液保存；
  - B. 样本中加入RNA样本保存液后不要长时间室温存放。RNA样本保存液保存样本是有时间期限的，一般在37℃下只能保存1天，在15-20℃下可延长至1周，在2-8℃可延长至4周，若长期保存，应保存在 -20℃以下。
- 2) 外源RNA酶的污染：试剂，器械及实验环境中的RNA酶进入实验系统。请特别注意了解“Trizol试剂操作视频”中“防止RNA酶污染的注意事项”，并着手改善实验条件和实验环境，确保在无RNA酶污染的条件下提取RNA。
- 3) 电泳检测时，推荐使用甲醛变性胶电泳（参考分子克隆第三版第540页）。如果没有甲醛变性胶电泳的条件，关注simgenbio微信公众号查询《如何做好RNA电泳实验》文章，获取相关实验技巧。

### 2. RNA提取得率低

- 1) 多糖含量非常高的样本，比如一些植物的块茎、果实、种子及衰老的叶片（主要是淀粉类的多糖衍生物）和软骨组织（软骨属于多糖类物质）等，虽然能看到RNA沉淀（实际上主要的沉淀物是多糖），但是RNA的得率可能非常低。其主要原因是多糖类物质会和Trizol试剂形成不可溶解的沉淀，严重影响了RNA的释放。以上问题通常都可以通过购买植物总RNA试剂盒（Simgen Cat. No. 5101050）重新提取RNA得到解决；但如果是果肉类样本（水分含量高的），应选择果肉总RNA试剂盒（Simgen Cat. No. 5102050）；一些产生特殊的粘多糖的植物样本或真菌样本，用植物总RNA试剂盒提取RNA时可能会堵塞纯化柱，如果有上述堵柱现象发生，则必须选择高多糖多酚植物总RNA试剂盒（Simgen Cat. No. 5103050）提取RNA。
- 2) 样本RNA含量低或样本未充分破碎或匀浆不彻底。
- 3) RNA沉淀没有被完全溶解。

### 3. RNA后续实验效果不佳

- 1) A260/A280比值<1.65。推荐选用超纯总RNA提取试剂盒（Simgen Cat. No. 5003050）取代Trizol试剂提取RNA，不仅操作步骤更简便，还可确保提取的RNA A260/A280比值≥1.90。
- 2) 使用了过多的RNA用作反转录模板。通常20 μl反转录反应体系中加入100~1000 ng RNA作为模板比较适宜。注意cDNA作为PCR模板时需要适当稀释，以免残留的反转录酶（包括已经失活的反转录酶）干扰Taq酶的活性。
- 3) 反转录后的DNA-RNA复合体对荧光PCR的影响。建议减少随机引物的用量或用特异性引物进行反转录，或者在反转录后添加RNase H进行处理，去除DNA-RNA复合体。

## 选用Simgen Trizol试剂提取RNA发表的论文

1. Enhancement of secondary metabolites from Bacillus Licheniformis XY-52 on immune response and expression of some immune-related genes in common carp. ...

XM Chen, HM Lu, XT Niu, GQ Wang... - Fish & shellfish ..., 2015 – Elsevier

2. Proteomic analysis of differentially expressed proteins in the two developmental stages of Ichthyophthirius multifiliis

JY Yao, Y Xu, XM Yuan, WL Yin, G Yang, LY Lin... - Parasitology ..., 2016 - Springer

3. Modulatory role of L-carnitine against microcystin-LR-induced immunotoxicity and oxidative stress in common carp

XM Chen, GL Guo, L Sun, QS Yang, GQ Wang... - Fish Physiology and ..., 2017 - Springer

4. 猪髓样分化因子 MyD88 特异性 shRNA 干扰载体的构建筛选及干扰效果评价

宗鑫， 胡汪洋， 汪以真 - 中国生物工程杂志, 2015 - 159.226.100.150