

## β-半乳糖苷酶 (β-Galactosidase, β-GAL) 试剂盒说明书

微量法 100 管/48 样

**注 意：**正式测定前务必取 2-3 个预期差异较大的样本做预测定

### 测定意义：

β-GAL(EC 3.2.1.23)广泛存在于动物、植物、微生物和培养细胞中，能够催化β半乳糖苷化合物中β半乳糖苷键水解，此外还具有转半乳糖苷的作用。β-GAL不仅可为植物的快速生长释放储存的能量，还能在正常的多糖代谢、细胞壁组分代谢以及衰老时细胞壁降解过程中催化多糖、糖蛋白以及半乳糖脂末端半乳糖残基的水解，释放自由的半乳糖。

### 测定原理：

β-GAL 分解对-硝基苯-β-D-吡喃半乳糖苷生成对-硝基苯酚，后者在 400nm 有最大吸收峰，通过测定吸光值升高速率来计算 β-GAL 活性。

### 自备用品：

可见分光光度计/酶标仪、台式离心机、水浴锅、可调式移液器、微量石英比色皿/96 孔板、研钵、冰和蒸馏水。

### 试剂组成和配制：

提取液：液体 100mL×1 瓶，4℃ 保存。

试剂一：粉剂×1 瓶，-20℃ 保存；临用前加入 2.5mL 蒸馏水，充分溶解备用；用不完的试剂仍-20℃ 保存。

试剂二：液体 4mL×1 瓶，4℃ 保存。

试剂三：液体 13mL×1 瓶，4℃ 保存。

### 粗酶液提取：

1、细菌或培养细胞：先收集细菌或细胞到离心管内，离心后弃上清；按照细菌或细胞数量（ $10^4$  个）：提取液体积（mL）为 500~1000：1 的比例（建议 500 万细菌或细胞加入 1mL 提取液），超声波破碎细菌或细胞（冰浴，功率 20% 或 200W，超声 3s，间隔 10s，重复 30 次）；15000g 4℃ 离心 10min，取上清，置冰上待测。

2、组织：按照组织质量（g）：提取液体积(mL)为 1：5~10 的比例（建议称取约 0.1g 组织，加入 1mL 提取液），进行冰浴匀浆。15000g 4℃ 离心 10min，取上清，置冰上待测。

3、培养液等液体样本：直接检测

### 测定步骤：

1、分光光度计或酶标仪预热 30min 以上，调节波长至 400nm，蒸馏水调零。

2、样本测定（在 EP 管或 96 孔板中依次加入下列试剂）：

试剂名称 (μL)	测定管	对照管
试剂一	25	
蒸馏水		25
试剂二	35	35

样本	10	10
----	----	----

迅速混匀，放入 37℃ 保温 30min

试剂三	130	130
-----	-----	-----

充分混匀，400nm 处测定吸光值 A，计算  $\Delta A = A_{\text{测定}} - A_{\text{对照}}$ 。每个测定管需设一个对照管。

### β-GAL 活性计算：

#### a. 用微量石英比色皿测定的计算公式如下

标准条件下测定的回归方程为  $y = 0.00585x - 0.0027$ ；x 为标准品浓度 (nmol/mL)，y 为吸光值。

##### (1) 按样本蛋白浓度计算：

单位的定义：每 mg 组织蛋白每分钟产生 1nmol 对-硝基苯酚定义为一个酶活性单位。

$$\begin{aligned} \beta\text{-GAL 活性}(\text{nmol}/\text{min}/\text{mg prot}) &= [(\Delta A + 0.0027) \div 0.00585 \times V_{\text{反总}}] \div (V_{\text{样}} \times \text{Cpr}) \div T \\ &= 39.89 \times (\Delta A + 0.0027) \div \text{Cpr} \end{aligned}$$

##### (2) 按样本鲜重计算：

单位的定义：每 g 组织每分钟产生 1nmol 对-硝基苯酚定义为一个酶活性单位。

$$\begin{aligned} \beta\text{-GAL 活性}(\text{nmol}/\text{min}/\text{g 鲜重}) &= [(\Delta A + 0.0027) \div 0.00585 \times V_{\text{反总}}] \div (W \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T \\ &= 39.89 \times (\Delta A + 0.0027) \div W \end{aligned}$$

##### (3) 按细菌或细胞密度计算：

单位的定义：每 1 万个细菌或细胞每分钟产生 1nmol 对-硝基苯酚定义为一个酶活性单位。

$$\begin{aligned} \beta\text{-GAL 活性}(\text{nmol}/\text{min}/10^4\text{cell}) &= [(\Delta A + 0.0027) \div 0.00585 \times V_{\text{反总}}] \div (500 \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T \\ &= 0.08 \times (\Delta A + 0.0027) \end{aligned}$$

##### (4) 按液体体积计算：

单位的定义：每 mL 样本每分钟产生 1nmol 对-硝基苯酚定义为一个酶活性单位。

$$\begin{aligned} \beta\text{-GAL 活性}(\text{nmol}/\text{min}/\text{mL}) &= [(\Delta A + 0.0027) \div 0.00585 \times V_{\text{反总}}] \div V_{\text{样}} \div T \\ &= 39.89 \times (\Delta A + 0.0027) \end{aligned}$$

V 反总：反应体系总体积，0.07mL；V 样：加入反应体系中样本体积，0.01mL；V 样总：加入提取液体积，1mL；Cpr：样本蛋白质浓度，mg/mL；W：样本质量，g；500：细胞或细菌总数，500 万；T：反应时间，30min。

#### b. 用 96 孔板测定的计算公式如下

标准条件下测定的回归方程为  $y = 0.0039x - 0.0027$ ；x 为标准品浓度 (nmol/mL)，y 为吸光值。

##### (1) 按样本蛋白浓度计算：

单位的定义：每 mg 组织蛋白每分钟产生 1nmol 对-硝基苯酚定义为一个酶活性单位。

$$\begin{aligned} \beta\text{-GAL 活性}(\text{nmol}/\text{min}/\text{mg prot}) &= [(\Delta A + 0.0027) \div 0.0039 \times V_{\text{反总}}] \div (V_{\text{样}} \times \text{Cpr}) \div T \\ &= 59.83 \times (\Delta A + 0.0027) \div \text{Cpr} \end{aligned}$$

##### (2) 按样本鲜重计算：

单位的定义：每 g 组织每分钟产生 1nmol 对-硝基苯酚定义为一个酶活性单位。

$$\begin{aligned} \beta\text{-GAL 活性}(\text{nmol}/\text{min}/\text{g 鲜重}) &= [(\Delta A + 0.0027) \div 0.0039 \times V_{\text{反总}}] \div (W \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T \\ &= 59.83 \times (\Delta A + 0.0027) \div W \end{aligned}$$

##### (3) 按细菌或细胞密度计算：

单位的定义：每 1 万个细菌或细胞每分钟产生 1nmol 对-硝基苯酚定义为一个酶活性单位。

$$\begin{aligned} \beta\text{-GAL 活性}(\text{nmol}/\text{min}/10^4\text{cell}) &= [(\Delta A + 0.0027) \div 0.0039 \times V_{\text{反总}}] \div (500 \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T \\ &= 0.12 \times (\Delta A + 0.0027) \end{aligned}$$

(4) 按液体体积计算:

单位的定义: 每 mL 样本每分钟产生 1nmol 对-硝基苯酚定义为一个酶活性单位。

$$\beta\text{-GAL 活性}(\text{nmol}/\text{min}/\text{mL})=[(\Delta A+0.0027)\div 0.0039\times V_{\text{反总}}]\div V_{\text{样}}\div T$$
$$=59.83\times(\Delta A+0.0027)$$

V 反总: 反应体系总体积, 0.07mL; V 样: 加入反应体系中样本体积, 0.01mL; V 样总: 加入提取液体积, 1mL; Cpr: 样本蛋白质浓度, mg/mL; W: 样本质量, g; 500: 细胞或细菌总数, 500 万; T: 反应时间, 30min。