

## 谷胱甘肽 S-转移酶 (GST) 检测试剂盒 (微量法)

**注意：正式测定之前选择 2-3 个预期差异大的样本做预测定。**

### 测定意义：

GST 是一种具有多种生理功能的蛋白质家族，主要存在于细胞质内。GST 是体内解毒酶系统的重要组成部分，主要催化各种化学物质及其代谢产物与 GSH 的巯基共价结合，使亲电化合物变为亲水物质，易于从胆汁或尿液中排泄，达到将体内各种潜在或具备毒性的物质降解并排出体外的目的。因此，GST 在保护细胞免受亲电子化合物的损伤中发挥着重要的生物学功能。此外，因为 GST 具有 GSH-Px 活性，亦称为 non-Se GSH-Px，具有修复氧化破坏的大分子如 DNA、蛋白质等的功能。注意，GST 催化的反应减少 GSH 含量，但是不增加 GSSG 含量。

### 测定原理：

GST 催化 GSH 与 CDNB 结合，其结合产物的光吸收峰波长为 340nm；通过测定 340nm 波长处吸光度上升速率，即可计算出 GST 活性。

### 试剂组成和配制：

试剂一：液体 120mL×1 瓶，4℃ 保存。

试剂二：液体 22mL×1 瓶，4℃ 保存。

试剂三：粉剂×1 瓶，4℃ 保存。临用前加 2 mL 蒸馏水溶解。

### 粗酶液提取：

- 组织：**按照组织质量 (g)：试剂一体积(mL)为 1：5~10 的比例（建议称取约 0.1g 组织，加入 1mL 试剂一）进行冰浴匀浆。8000g，4℃ 离心 10min，取上清置冰上待测。
- 细菌、真菌：**按照细胞数量 ( $10^4$  个)：试剂一体积 (mL) 为 500~1000：1 的比例（建议 500 万细胞加入 1mL 试剂一），冰浴超声波破碎细胞（功率 300w，超声 3 秒，间隔 7 秒，总时间 3min）；然后 8000g，4℃，离心 10min，取上清置于冰上待测。
- 血清等液体：**直接测定。

## 测定步骤:

1. 分光光度计/酶标仪预热 30 min, 调节波长到 340 nm, 用蒸馏水调零。
2. 试剂三放在 25℃ (一般物种) 或者 37℃ (哺乳动物) 保温。
3. 测定管: 取微量石英比色皿或 96 孔板, 加入 20μL 上清液, 180μL 试剂二和 20μL 试剂三, 迅速混匀后于 340nm 测定吸光度变化, 记录 10 s 和 310 s 吸光度为 A1 和 A2。

## GST 活性计算公式:

### a. 使用微量石英比色皿测定的计算公式如下

#### (1). 按蛋白浓度计算

活性单位定义: 在 25℃ 或者 37℃ 中, 每毫克蛋白每分钟催化 1nmol/L CDNB 与 GSH 结合为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{GST (nmol/min/mg prot)} &= (A2-A1) \div \epsilon \div d \times 10^9 \times V \text{ 反总} \div (Cpr \times V \text{ 样}) \div T \\ &= 230 \times (A2-A1) \div Cpr \end{aligned}$$

#### (2). 按样本质量计算

活性单位定义: 在 25℃ 或者 37℃ 中, 每克样品每分钟催化 1nmol/L CDNB 与 GSH 结合为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{GST (nmol/min/g 鲜重)} &= (A2-A1) \div \epsilon \div d \times 10^9 \times V \text{ 反总} \div (W \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T \\ &= 230 \times (A2-A1) \div W \end{aligned}$$

#### (3) 按细胞数量计算

活性单位定义: 在 25℃ 或者 37℃ 中, 每 10<sup>4</sup> 个细胞每分钟催化 1nmol/L CDNB 与 GSH 结合为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{GST (nmol/min/10}^4 \text{ cell)} &= (A2-A1) \div \epsilon \div d \times 10^9 \times V \text{ 反总} \div (\text{细胞数量} \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T \\ &= 230 \times (A2-A1) \div \text{细胞数量} \end{aligned}$$

(4) 按液体体积计算

活性单位定义：在 25°C 或者 37°C 中，每毫升液体每分钟催化 1nmol/L CDNB 与 GSH 结合为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{GST (nmol/min/mL)} &= (A2-A1) \div \epsilon \div d \times 10^9 \times V_{\text{反总}} \div V_{\text{样}} \div T \\ &= 230 \times (A2-A1) \end{aligned}$$

$\epsilon$ : 产物摩尔消光系数,  $9.6 \times 10^3$  L/mol /cm;

d: 比色皿光径, 1cm;

$10^6$ :  $1\text{mol} = 1 \times 10^6 \mu\text{mol}$ ;

V 反总: 反应体系总体积,  $220 \mu\text{L} = 2.2 \times 10^{-4}$  L;

Cpr: 上清液蛋白质浓度 (mg/mL), 需要另外测定, 建议选用本公司生产的 BCA 蛋白质浓度测定试剂盒;

W : 样品质量;

V 样: 加入反应体系中上清液体积,  $20 \mu\text{L} = 0.02$  mL;

V 样总: 提取液体积, 1 mL;

T: 反应时间 (min), 5min。

b. 使用 96 孔板测定的计算公式如下

(1). 按蛋白浓度计算

活性单位定义：在 25°C 或者 37°C 中，每毫克蛋白每分钟催化 1nmol/L CDNB 与 GSH 结合为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{GST (nmol/min/mg prot)} &= (A2-A1) \div \epsilon \div d \times 10^9 \times V_{\text{反总}} \div (Cpr \times V_{\text{样}}) \div T \\ &= 460 \times (A2-A1) \div Cpr \end{aligned}$$

(2). 按样本质量计算

活性单位定义：在 25°C 或者 37°C 中，每克样品每分钟催化 1nmol/L CDNB 与 GSH 结合为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{GST (nmol/min/g 鲜重)} &= (A2-A1) \div \epsilon \div d \times 10^9 \times V_{\text{反总}} \div (W \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T \\ &= 460 \times (A2-A1) \div W \end{aligned}$$

(3) 按细胞数量计算

活性单位定义：在 25°C 或者 37°C 中，每  $10^4$  个细胞每分钟催化 1nmol/L CDNB 与 GSH 结合为 1 个酶活单位。

$$\text{GST (nmol/min/10}^4 \text{ cell)} = (A2-A1) \div \epsilon \div d \times 10^9 \times V_{\text{反总}} \div (\text{细胞数量} \times V_{\text{样}} \div V_{\text{样总}}) \div T$$

$$=460 \times (A2-A1) \div \text{细胞数量}$$

#### (4) 按液体体积计算

活性单位定义：在 25℃ 或者 37℃ 中，每毫升液体每分钟催化 1nmol/L CDNB 与 GSH 结合为 1 个酶活单位。

$$\begin{aligned} \text{GST (nmol/min/mL)} &= (A2-A1) \div \epsilon \div d \times 10^9 \times V_{\text{反总}} \div V_{\text{样}} \div T \\ &= 460 \times (A2-A1) \end{aligned}$$

$\epsilon$ : 产物摩尔消光系数,  $9.6 \times 10^3$  L/mol /cm;

$d$ : 96 孔板光径, 0.5cm;

$10^6$ :  $1\text{mol} = 1 \times 10^6 \mu\text{mol}$ ;

$V_{\text{反总}}$ : 反应体系总体积,  $220 \mu\text{L} = 2.2 \times 10^{-4}$  L;

$C_{\text{pr}}$ : 上清液蛋白质浓度 (mg/mL), 需要另外测定, 建议选用本公司生产的 BCA 蛋白质浓度测定试剂盒;

$W$ : 样品质量;

$V_{\text{样}}$ : 加入反应体系中上清液体积,  $20 \mu\text{L} = 0.02$  mL;

$V_{\text{样总}}$ : 提取液体积, 1 mL;

$T$ : 反应时间 (min), 5min。

### 注意事项:

1. 样品处理等过程均需要在冰上进行, 且须在当日测定酶活力;
2. 细胞中 GST 活性测定时, 细胞数目须在 300 万-500 万之间, 细胞中 GST 的提取时可加试剂一后研磨或超声波处理, 不能用细胞裂解液处理细胞;
3. 本法测定 GST 活性的线性范围可达  $76 \mu\text{mol/min/L}$ , 测定前先用 1~2 个样做预实验, 如 5min 内反应不成线性, 须对样品用蒸馏水稀释, 计算结果乘以稀释倍数;
4. 测定反映的温度对测定结果有影响, 请控制在 25℃ 或者 37℃ (哺乳动物)。