



专题知识整合

ZHUANTI ZHISHI ZHENGHE

一、试剂检测法——鉴定酶的本质

1. 设计思路

从酶的化学本质上来讲，绝大多数的酶是蛋白质，少数的酶是 RNA。在高中教材中常见的一些酶，如淀粉酶、蛋白酶等，其本质都是蛋白质，所以对酶本质的鉴定常常是变相地考查蛋白质的鉴定方法。因此，使用双缩脲试剂产生紫色反应的鉴定方案即可。

2. 设计方案

项目	实验组	对照组
材料	待测酶溶液	已知蛋白液(等量)
试剂	分别加入等量的双缩脲试剂	
现象	是否呈现紫色	呈现紫色
结论	呈现紫色说明该酶为蛋白质类；否则该酶的化学本质不是蛋白质	

二、对比法——探究或验证酶的高效性、专一性及影响酶活性的因素

1. 验证酶的高效性

(1)设计思路：验证酶高效性的方法是“对比法”，即通过对不同类型催化剂(主要是与无机催化剂作比较)催化底物反应速率进行比较，得出结论。

(2)设计方案：

项目	实验组	对照组
材料	等量的同一种底物	
试剂	与底物相对应的酶溶液	等量的无机催化剂
现象	反应速率很快；或反应用时短	反应速率缓慢；或反应用时长
结论	酶具有高效性	

2. 验证酶的专一性

(1)设计思路：验证酶专一性的方法也是“对比法”，常见的有两种方案：底物相同但酶不同或底物不同但酶相同，最后通过观察酶促反应能否进行得出结论。

(2)设计方案：

项目	方案一		方案二	
	实验组	对照组	实验组	对照组

材料	底物相同(等量)		与酶相对应的底物	另外一种底物
试剂	与底物相对应的酶	另外一种酶	同一种酶(等量)	
现象	发生反应	不发生反应	发生反应	不发生反应
结论	酶具有专一性		酶具有专一性	

3. 探究不同环境因素对酶活性的影响

(1)设计思路：采取对比的手段，将待探究的环境因素施加到实验组上，将其与对照组比较，观察酶促反应速率的变化，就可确定该环境因素对酶活性的影响。

(2)设计方案：

项目	实验组	对照组
材料	等量的同一种底物和等量的同种酶	
试剂	待测的自变量	蒸馏水或其他无关变量
现象	反应速率快或慢	为正常的反应速率
结论	反应速率快→对酶活性有促进作用；反应速率慢→对酶活性有抑制作用；反应速率没有变化→无影响	

三、梯度法——确定酶的最适温度和 pH

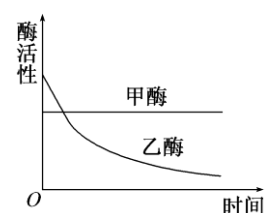
1. 设计思路

常用“梯度法”来探究酶的最适温度(或 pH)，设计实验时需设置一系列不同温度(或 pH)的实验组进行相互对照，最后根据实验现象得出结论：酶促反应时间最短的一组所处的温度(或 pH)即最适温度(或 pH)。相邻组间的差值(即梯度值)越小，测定的最适温度(或 pH)就越精确。特别注意：在设计实验过程中，根据“单一变量原则”，除自变量(如温度或 pH 等)成等差数列相互对照外，其他所有无关变量都必须相同(包括材料的大小、质量、生长状况等)。

2. 一般步骤

组别编号	1	2	...	n
实验材料	等量的同种底物			
pH	a_1	a_2	...	a_n
温度	T_1	T_2	...	T_n
衡量指标	相同时间内，各组酶促反应中生成物量的多少，或底物剩余的多少			
实验结论	生成物量最多的一组，或底物剩余最少的一组所处温度(或 pH)为最适温度(或 pH)			

1.(2011·新课标全国卷)甲、乙两种酶用同一种蛋白酶处理,酶活性与处理时间的关系如右图所示。下列分析错误的是()



- A. 甲酶能够抗该种蛋白酶降解
- B. 甲酶不可能是具有催化功能的 RNA
- C. 乙酶的化学本质为蛋白质
- D. 乙酶活性的改变是因为其分子结构的改变

解析:选 B 酶具有专一性,蛋白酶能催化蛋白质降解。因在蛋白酶的作用下,甲酶活性没有变化而乙酶活性逐渐下降,故甲酶的本质不是蛋白质,有可能是 RNA;而乙酶的化学本质是蛋白质,在蛋白酶的作用下其空间结构被改变。

2. 为验证酶的专一性,采用的最佳实验方案是()

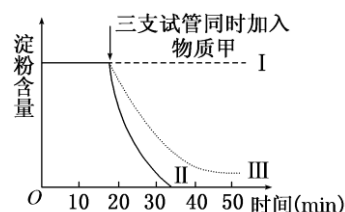
选项	等量的底物		分别加入等量的酶	分别加入等量的试剂
	a 组	b 组		
A.	麦芽糖	葡萄糖	麦芽糖酶	斐林试剂
B.	蔗糖	麦芽糖	蔗糖酶	斐林试剂
C.	淀粉	蔗糖	淀粉酶	斐林试剂
D.	淀粉	蔗糖	淀粉酶	碘液

解析:选 C 由于麦芽糖和葡萄糖都是还原糖,因此使用斐林试剂鉴定,a、b 两组都会有砖红色沉淀生成。蔗糖虽然没有还原性,但是被蔗糖酶水解后会有还原糖生成,因此也不合理。淀粉可被淀粉酶催化水解,因此,反应完成后,a、b 两组都没有淀粉存在,用碘液检测也不合理。淀粉和蔗糖都不具有还原性,在淀粉酶的催化下,淀粉水解生成麦芽糖和葡萄糖,因此可用斐林试剂进行检测。

3. 下列是有关某种淀粉酶的实验,处理方式及结果如下表及图所示。根据结果判断,叙述正确的是()

试管编号	试管 I	试管 II	试管 III
pH	8	8	7
温度	60℃	40℃	40℃
淀粉酶	1 mL	1 mL	1 mL
淀粉	1 mL	1 mL	1 mL

- A. 该淀粉酶在作用 40 min 后会失去活性
- B. 在 60℃ 的环境中此种淀粉酶已失去活性
- C. 此种淀粉酶在中性环境中的催化效率比偏碱性中的



高

D. 物质甲对试管Ⅲ中淀粉酶活性的促进作用大于试管Ⅱ

解析：选 B 由图中试管Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ的相应处理及其淀粉含量的改变情况可知：试管Ⅱ与试管Ⅰ仅有温度不同，导致试管Ⅰ中淀粉含量不下降的原因可能是温度过高导致酶变性失活；试管Ⅱ(pH=8)、试管Ⅲ(pH=7)内的淀粉都减少了，但是试管Ⅱ减少得更快，说明此淀粉酶在碱性环境中的催化效率比在中性环境中高。

4. 甲、乙、丙三位同学围绕酶的特性进行了如下探究实验，请你运用所学知识，指出三位同学实验中存在的问题，并提出修正方案。

(1)甲同学探究酶具催化作用：取一支试管，加入 2 mL H_2O_2 溶液，再加 2 滴新鲜土豆研磨液(研磨液中含过氧化氢酶)，观察到大量气泡产生，用带火星的卫生香检测，卫生香猛烈燃烧，说明酶具有催化作用。

存在问题：_____。

修正方案：_____。

(2)乙同学探究 pH 对酶活性的影响：①取 12 支试管并编号为 1~12，各加入 0.3 cm³ 蛋白块，调节各试管的 pH 分别为 1~12；②同时向 12 支试管内各加入等量的胰蛋白酶；③均放入盛有冰水的大烧杯内一段时间；④观察并记录各试管中蛋白块消失的时间。

存在问题：_____。

修正方案：_____。

(3)丙同学探究温度对酶活性的影响：①取 6 支试管并编号为 A、A₁、B、B₁、C、C₁。在试管 A、B、C 中都加入等量的淀粉溶液，在试管 A₁、B₁、C₁ 中都加入等量淀粉酶溶液。②将试管 A、A₁ 放入 60℃ 水中，试管 B、B₁ 放入 100℃ 水中，试管 C、C₁ 放入冰水中，维持 5 min。③分别将等量的淀粉酶溶液注入相同温度下的淀粉溶液中，摇匀后，维持 5 min。④取出试管，用斐林试剂检测实验结果。

存在问题：_____。

修正方案：_____。

解析：(1)从“实验目的”中找出“自变量”，然后根据自变量设置分组进行探究，是解答本小题的突破口。“探究酶具催化作用”是实验目的，其自变量是有无酶。由于新鲜土豆研磨液中含有过氧化氢酶，因此，应设置一个空白对照组——添加等量的蒸馏水。(2)“探究 pH 对酶活性的影响”是实验目的，但是必须要保证其他无关变量适宜，不能影响酶的活性。本题中将各组置于冰水中不合理。(3)对于实验结果的观察，有些可以不借助试剂，如第(2)小题，有些需要借助试剂，如本小题。使用斐林试剂检测时要用热水浴加热处理，放入冰水中的那组在加热过程中，可能仍会有酶促反应进行，因此可改用碘液检测，再根据颜色深浅，判定酶促反应进行的程度。

答案：(1)缺少对照组 应再取一支试管，滴加 2 滴蒸馏水，其余条件都相同，观察不到气泡产生 (2)无关变量(或温度)不适宜 应把 12 支试管放入 37℃的水浴中保温相同时间 (3)检测结果的试剂不合适 应该是取出试管恢复至室温后各加入等量的碘液