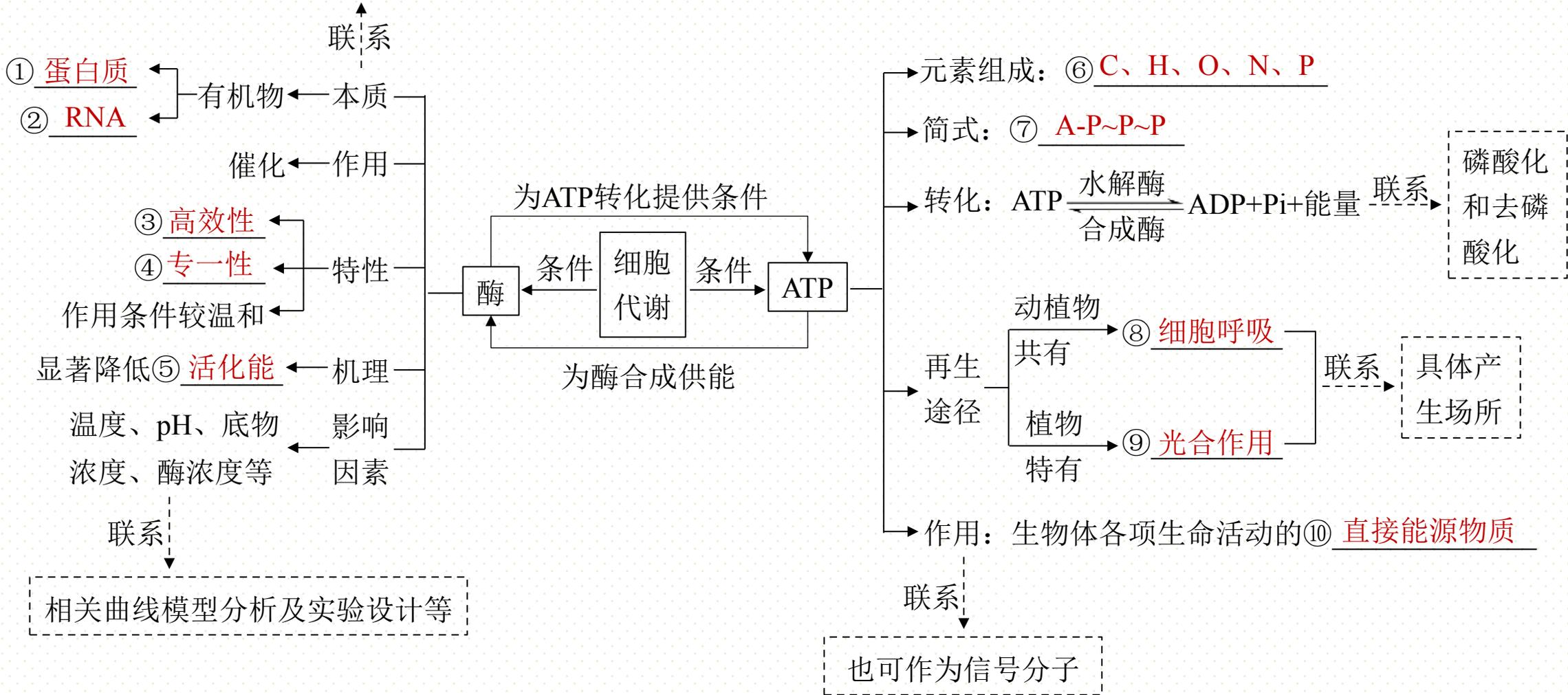




保分点专攻 1

# 细胞代谢中的酶和ATP

激素、神经递质、细胞因子、抗体的本质、来源及作用比较





# 一 核心提炼

---

## 1. 酶的相关辨析

(1)酶具有催化(降低反应分子活化能)作用，它不具有调节功能，也不能作为能源(或组成)物质。

(2)辨析酶、激素、神经递质、抗体

①四者均具有特异性(专一性)、高效性等特性。

②激素、神经递质、抗体都是由细胞分泌到内环境中发挥作用，发挥作用后即被灭活，而酶既可在细胞内，也可在细胞外发挥作用，且可以多次发挥作用。

③绝大多数活细胞能产生酶(哺乳动物的成熟红细胞不能)，但只有少数特异性细胞能合成并分泌激素、神经递质、抗体。

(3)酶促反应速率 $\neq$ 酶的活性。酶催化化学反应的能力称为酶活性，酶催化的化学反应的速率称为酶促反应速率。通常以测出的酶促反应速率来衡量酶活性，但是酶促反应速率并不等于酶活性，如高温使过氧化氢酶活性为零时(不起催化作用)，过氧化氢的分解速率并不为零。

## 2. ATP的四个易错点

### (1)ATP的产生场所

- ①绿色植物叶肉细胞中产生ATP的场所是叶绿体、细胞质基质和线粒体。
- ②动物及其他真核生物产生ATP的场所为细胞质基质和线粒体。
- ③原核细胞产生ATP的场所为细胞质基质和细胞膜。

### (2)ATP≠能量

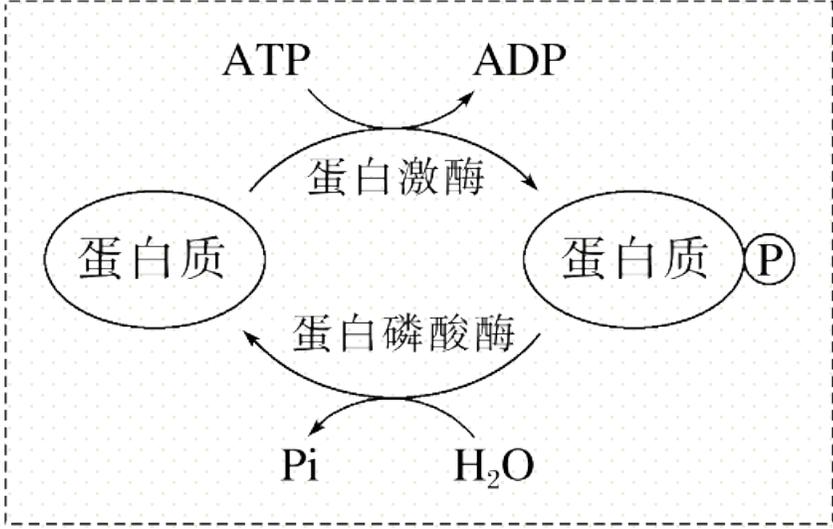
ATP是一种高能磷酸化合物，是与能量有关的一种物质，不能将两者等同起来。因此，线粒体不仅可分解有机物，也能合成有机物(ATP)。

(3)不可误认为细胞中含有大量ATP，事实上，细胞中 ATP含量很少，只是转化非常迅速及时。

(4)不可认为ATP分解大于合成或合成大于分解，事实上，ATP与ADP的相互转化总处于动态平衡中。耗能较多时，ATP水解迅速，但其合成也迅速。

### 3. 调控蛋白质的活性方法之一——磷酸化和去磷酸化引发构象变化

类型	蛋白质的磷酸化	蛋白质的去磷酸化
概念	在蛋白激酶催化下，将ATP末端的磷酸基团转移并结合到蛋白质特定位点的氨基酸残基上或者在信号作用下结合GTP的过程	在蛋白磷酸酶的催化下，磷酸化的蛋白质上的磷酸基团脱落的过程

类型	蛋白质的磷酸化	蛋白质的去磷酸化
图示过程	<p style="text-align: center;">可逆的蛋白质磷酸化</p>  <pre> graph LR     subgraph Cycle [可逆的蛋白质磷酸化]         direction LR         P1((蛋白质)) -- "ATP → ADP 蛋白激酶" --&gt; P2((蛋白质 P))         P2 -- "蛋白磷酸酶 → Pi, H2O" --&gt; P1     end </pre>	
意义	<p>磷酸化和去磷酸化是一种分子开关形式。一些蛋白质平时处于失活状态，必须被蛋白激酶磷酸化之后才可以发挥作用；而有些正好相反，这些蛋白质磷酸化时是失活的，必须经过蛋白磷酸酶去磷酸化才可以激活</p>	

判断下列有关酶和ATP的叙述

析 (1)酶、抗体、激素都是由氨基酸通过肽键连接而成的( × )

**提示：**少数酶的化学本质是RNA；激素的化学本质不都是蛋白质。

(2)酶和激素都必须和特异性受体结合才能发挥作用( × )

**提示：**酶和底物特异性结合发挥作用。

(3)酶既可以作为催化剂，也可以作为另一个反应的底物( ✓ )

(4)用淀粉和淀粉酶探究温度对酶活性的影响时，既可用斐林试剂也可用碘液检测( × )

**提示：**用斐林试剂进行检测时，需要水浴加热，会影响实验结果。

(5)淀粉酶催化淀粉水解为葡萄糖、细胞中由氨基酸合成新的肽链均需要ATP提供能量( × )

**提示：**淀粉酶催化淀粉水解为葡萄糖不需要ATP 提供能量。

(6)蛇毒中的磷脂酶因水解红细胞膜蛋白而导致溶血( × )

析 **提示**：蛇毒中的磷脂酶具有专一性，只能催化磷脂分子的水解，不能催化蛋白质水解。

(7)麦芽中的淀粉酶比人体中唾液淀粉酶的最适温度低( × )

**提示**：一般而言，植物体内酶的最适温度高于动物，故麦芽中的淀粉酶比人体中唾液淀粉酶的最适温度高。

析 (8)蛋白质磷酸化一般指在蛋白激酶催化下把 ATP磷酸基团转移到底物蛋白质的氨基酸残基上的过程，因此蛋白激酶能为相关蛋白质磷酸化过程提供活化能( × )

**提示：**蛋白激酶能降低蛋白质磷酸化的活化能，不能提供能量。



## 二 真题演练

---

1.(2024·河北, 2)下列关于酶的叙述, 正确的是

A.作为生物催化剂, 酶作用的反应物都是有机物

B.胃蛋白酶应在酸性、37 °C条件下保存

C.醋酸杆菌中与发酵产酸相关的酶, 分布于其线粒体内膜上

D.从成年牛、羊等草食类动物的肠道内容物中可获得纤维素酶

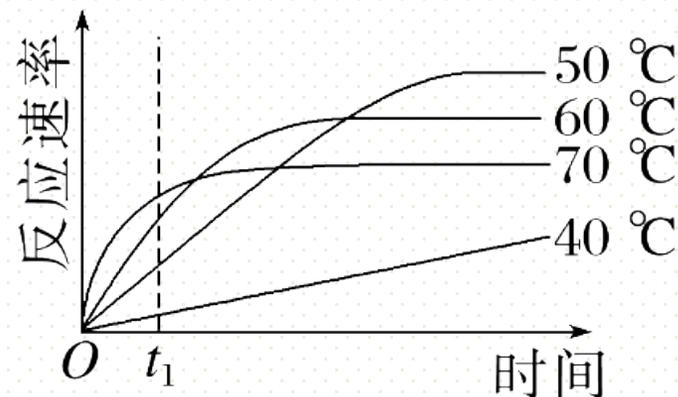
## 解析

一般来说，酶是活细胞产生的具有催化作用的有机物，但其作用的反应物不一定是有机物，如过氧化氢酶作用的反应物为无机物，A错误；酶应在低温和最适pH条件下保存，因此，胃蛋白酶应在酸性、低温条件下保存，B错误；

醋酸杆菌是细菌，属于原核生物，不具有线粒体，C错误；

成年牛、羊等食草类动物肠道中有可以分解纤维素的微生物，所以从其肠道内容物中可以获得纤维素酶，D正确。

2.(2021·海南, 11)某种酶的催化反应速率随温度和时间变化的趋势如图所示。据图分析, 下列有关叙述错误的是



A. 该酶可耐受一定的高温

B. 在 $t_1$ 时, 该酶催化反应速率随温度升高而增大

C. 不同温度下, 该酶达到最大催化反应速率时所需时间不同

D. 相同温度下, 在不同反应时间该酶的催化反应速率不同

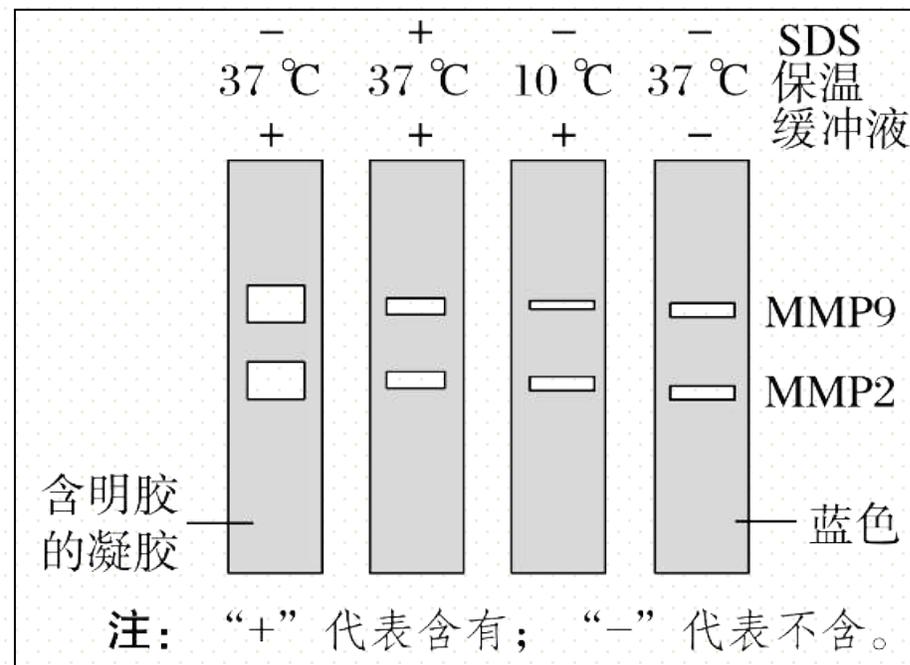
### 解析

相同温度下, 不同反应时间内该酶的催化反应速率可能相同, 如达到最大反应速率(曲线平缓)之后的反应速率相同, D错误。

3.(不定项)(2023·辽宁, 19)基质金属蛋白酶MMP2和MMP9是癌细胞转移的关键酶。MMP2和MMP9可以降解明胶, 明胶可被某染液染成蓝色, 因此可以利用含有明胶的凝胶电泳检测这两种酶在不同条件下的活性。

据图分析, 下列叙述正确的是

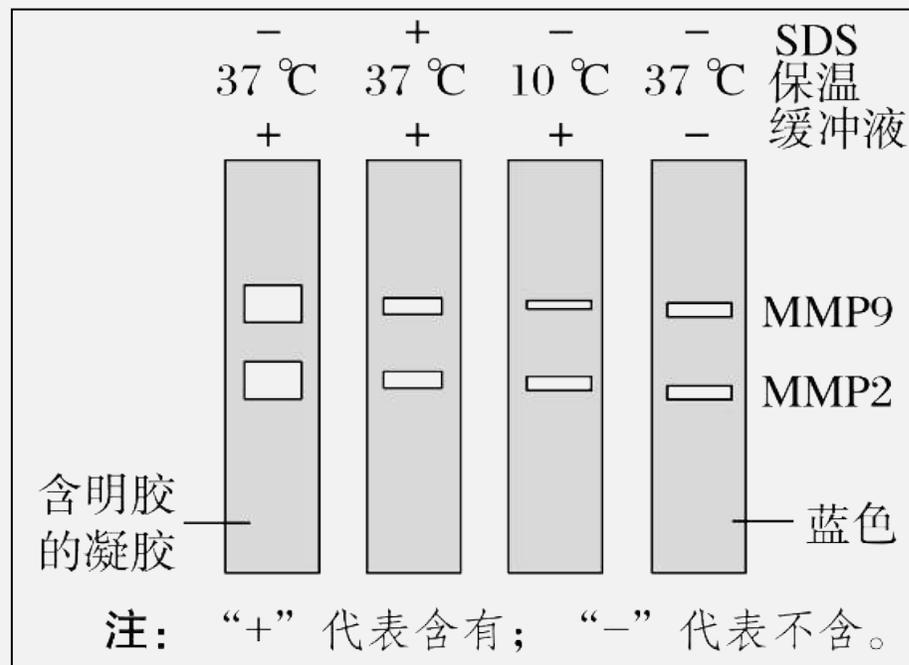
- A.SDS可以提高MMP2和MMP9活性
- B.10 °C 保温降低了MMP2和MMP9活性
- C.缓冲液用于维持MMP2和MMP9活性
- D.MMP2和MMP9降解明胶不具有专一性



## 解析

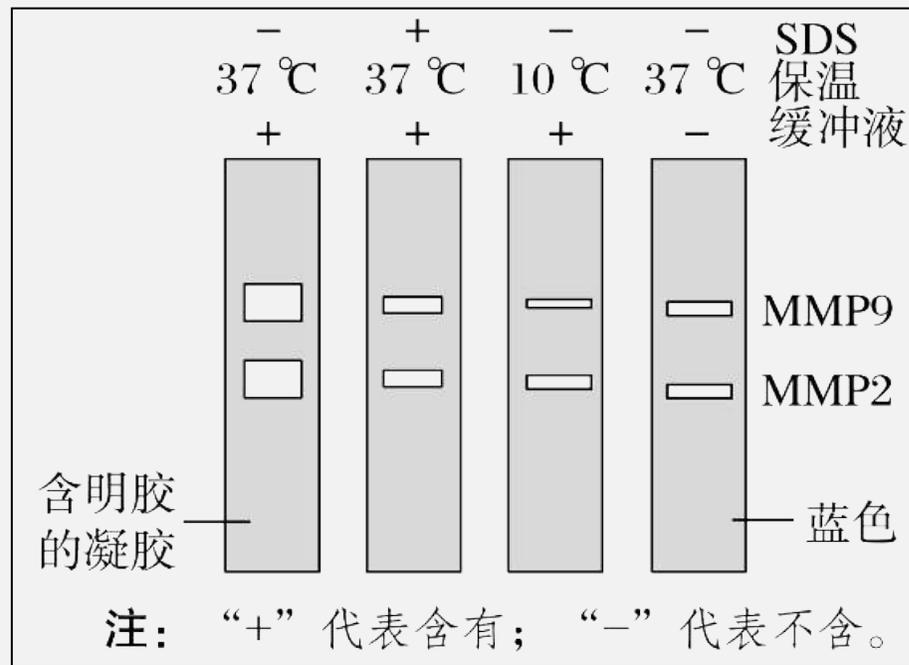
37 °C 保温、加SDS、加缓冲液组比37 °C 保温、不加SDS、加缓冲液组的MMP2和MMP9条带周围的透明带面积更小，说明被降解的明胶更少，故MMP2和MMP9活性更低，因此，SDS可降低MMP2和MMP9活性，A错误；

与37 °C(不加SDS)相比，10 °C(不加SDS)时MMP2和MMP9条带周围的透明带面积更小，说明被降解的明胶更少，故MMP2和MMP9活性更低，因此，10 °C保温降低了MMP2和MMP9活性，B正确；



## 解析

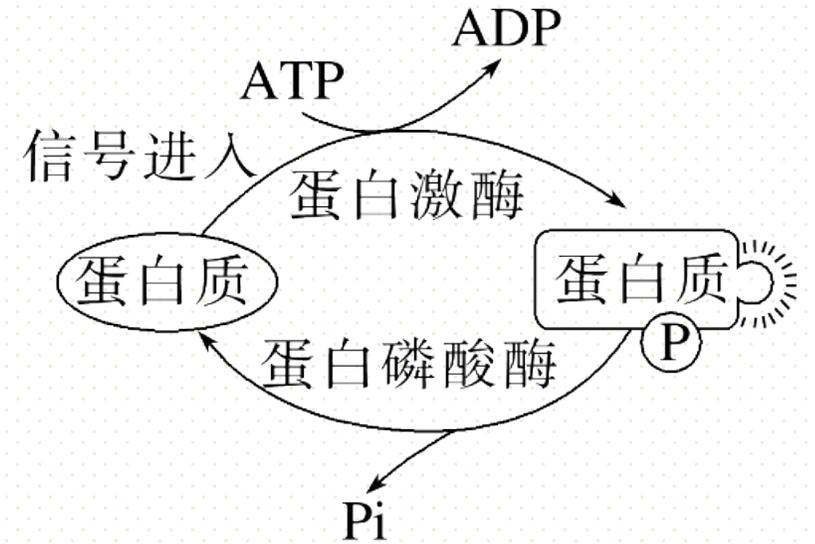
缓冲液可以维持pH的稳定，从而维持MMP2和MMP9活性，C正确；MMP2和MMP9都属于酶，酶具有专一性，D错误。



4.(2021·湖南, 5)某些蛋白质在蛋白激酶和蛋白磷酸酶的作用下,可在特定氨基酸位点发生磷酸化和去磷酸化,参与细胞信号传递,如图所示。

下列叙述错误的是

- A.这些蛋白质磷酸化和去磷酸化过程体现了蛋白质结构与功能相适应的观点
- B.**这些蛋白质特定磷酸化位点的氨基酸缺失,不影响细胞信号传递
- C.作为能量“通货”的ATP能参与细胞信号传递
- D.蛋白质磷酸化和去磷酸化反应受温度的影响



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：  
<https://d.book118.com/938060100140007007>