

# 第8章 蛋白质代谢



# 蛋白质代谢概况

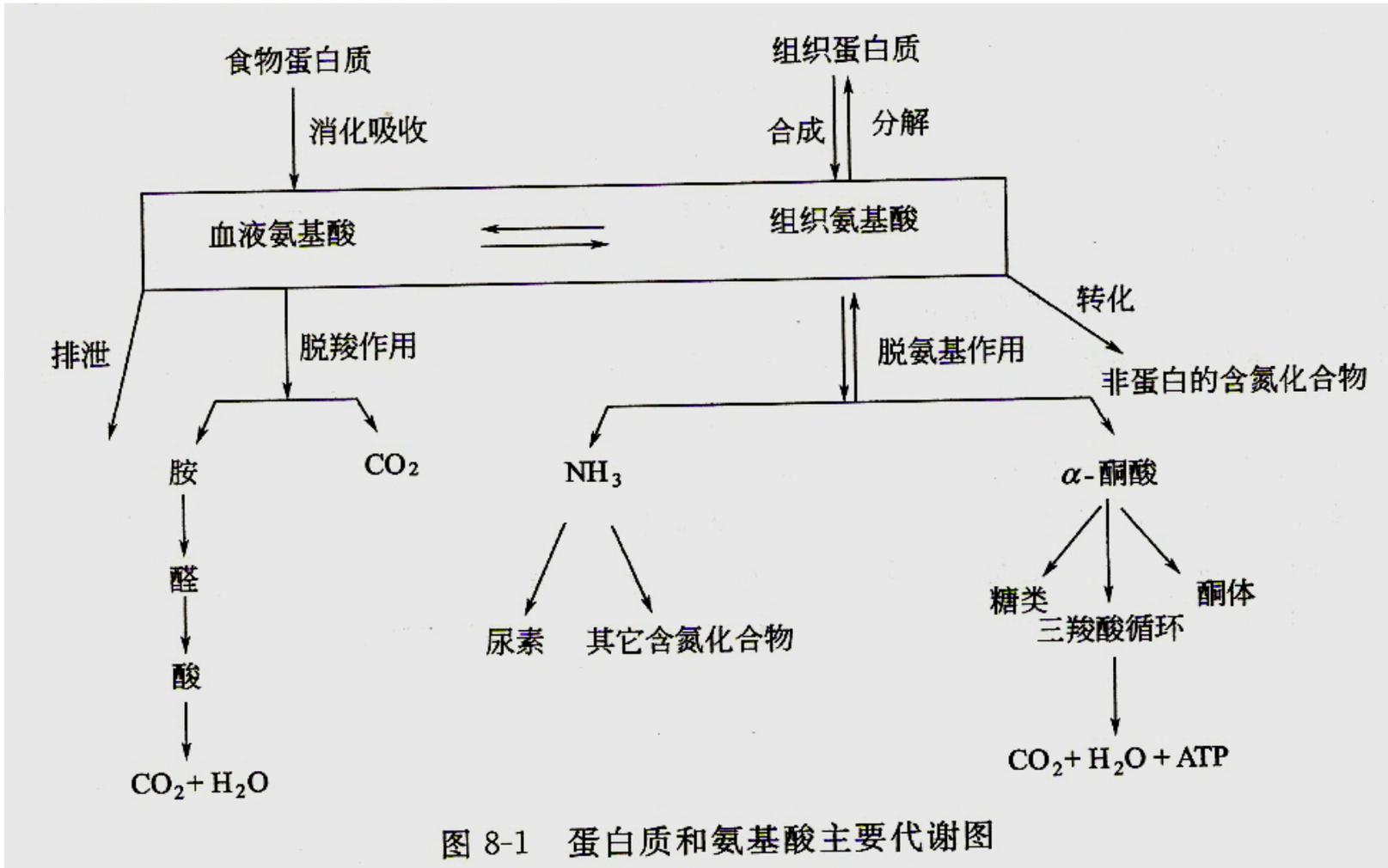


图 8-1 蛋白质和氨基酸主要代谢图

# 氨基酸分解代谢

氨基酸的分解一般有三步：

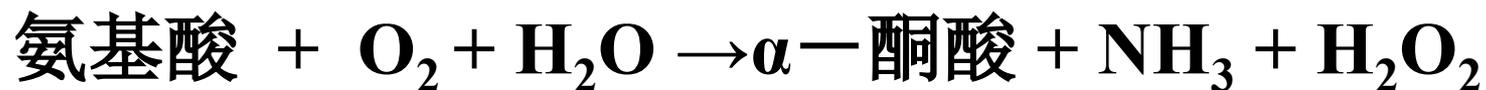
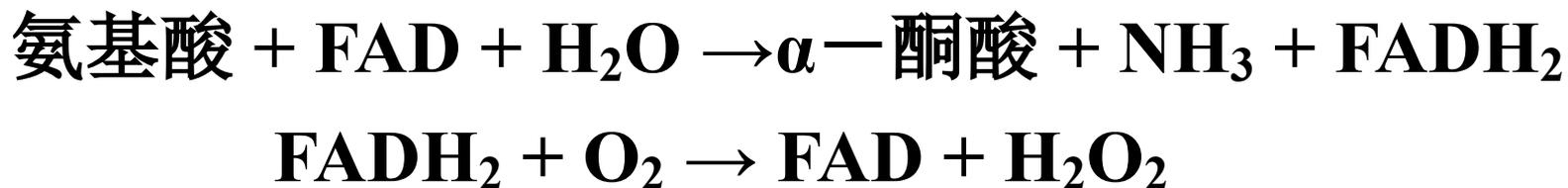
1. 脱氨基；
2. 脱下的氨基排出体外，或转变成尿素或尿酸排出体外；
3. 氨基酸脱氨后的碳骨架进入糖代谢途径彻底氧化；

碳骨架也可以进入其他代谢途径用于合成其他物质。

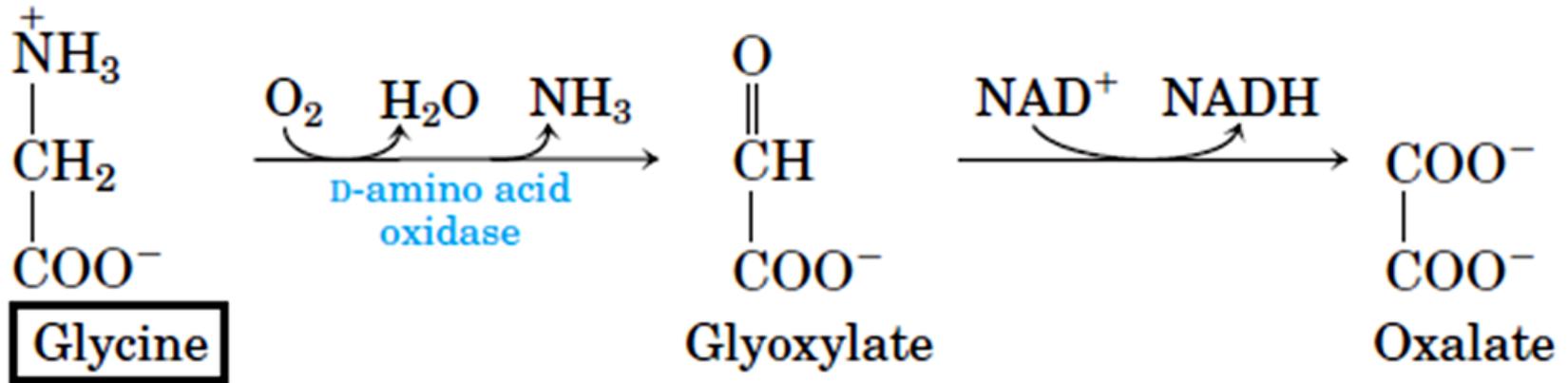
# 1、脱氨基作用

## (1) 氧化脱氨基作用

**L-氨基酸氧化酶**和**D-氨基酸氧化酶**以**FAD**为辅基，催化L-及D-氨基酸的氧化脱氨反应。产生的**FADH<sub>2</sub>**又被**O<sub>2</sub>**氧化。

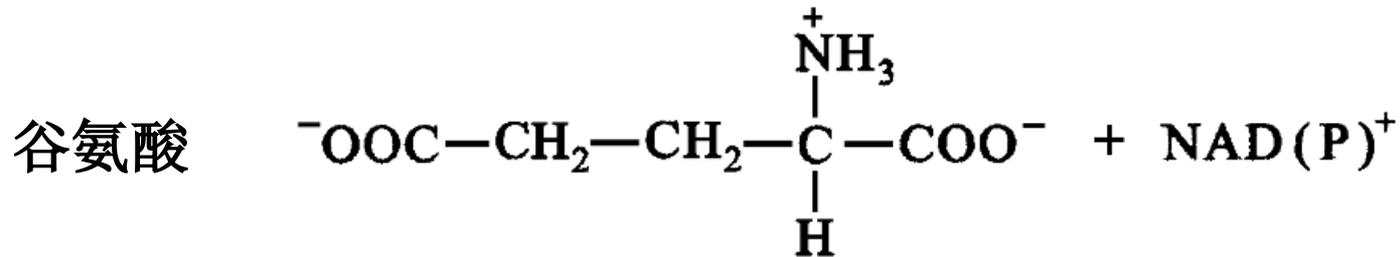


# D-氨基酸氧化酶的作用



The function of D-amino acid oxidase, present at high levels in the kidney, is thought to be the detoxification of ingested D-amino acids derived from bacterial cell walls and from cooked foodstuffs (heat causes some spontaneous racemization of the L-amino acids in proteins).

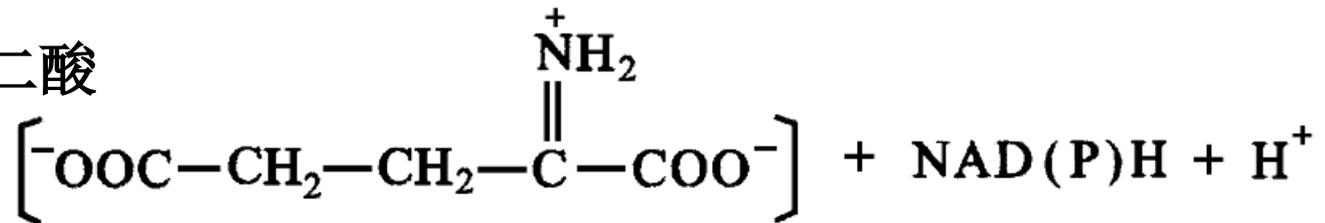
# 谷氨酸的氧化脱氨反应



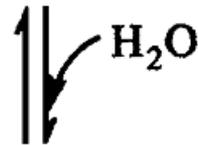
谷氨酸脱氢酶



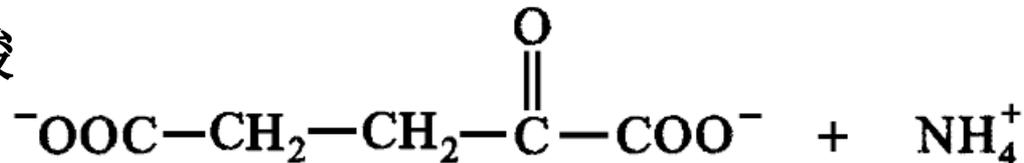
$\alpha$ -亚氨基戊二酸



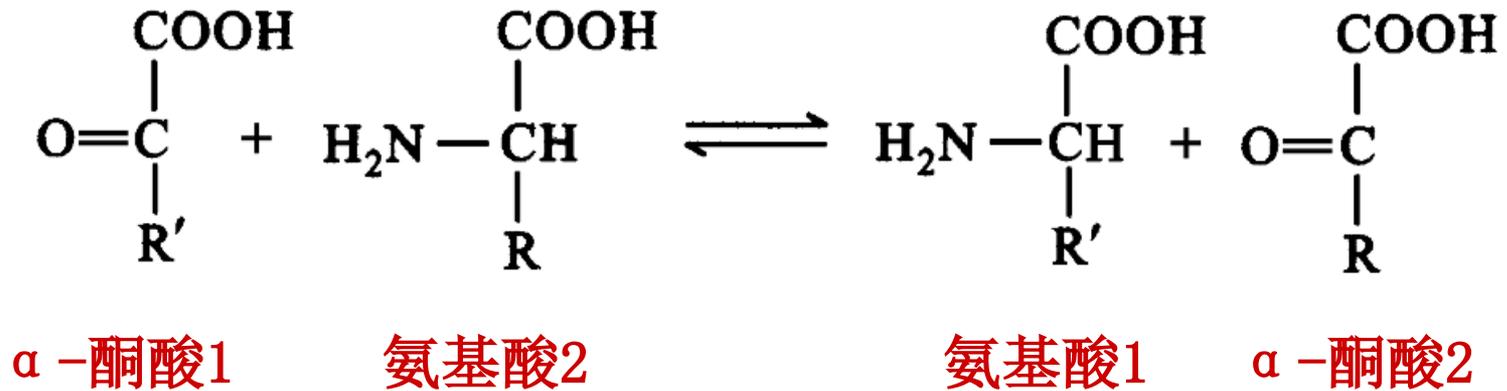
谷氨酸脱氢酶



$\alpha$ -酮戊二酸



## (2) 转氨作用



# 转氨酶 (aminotransferase)

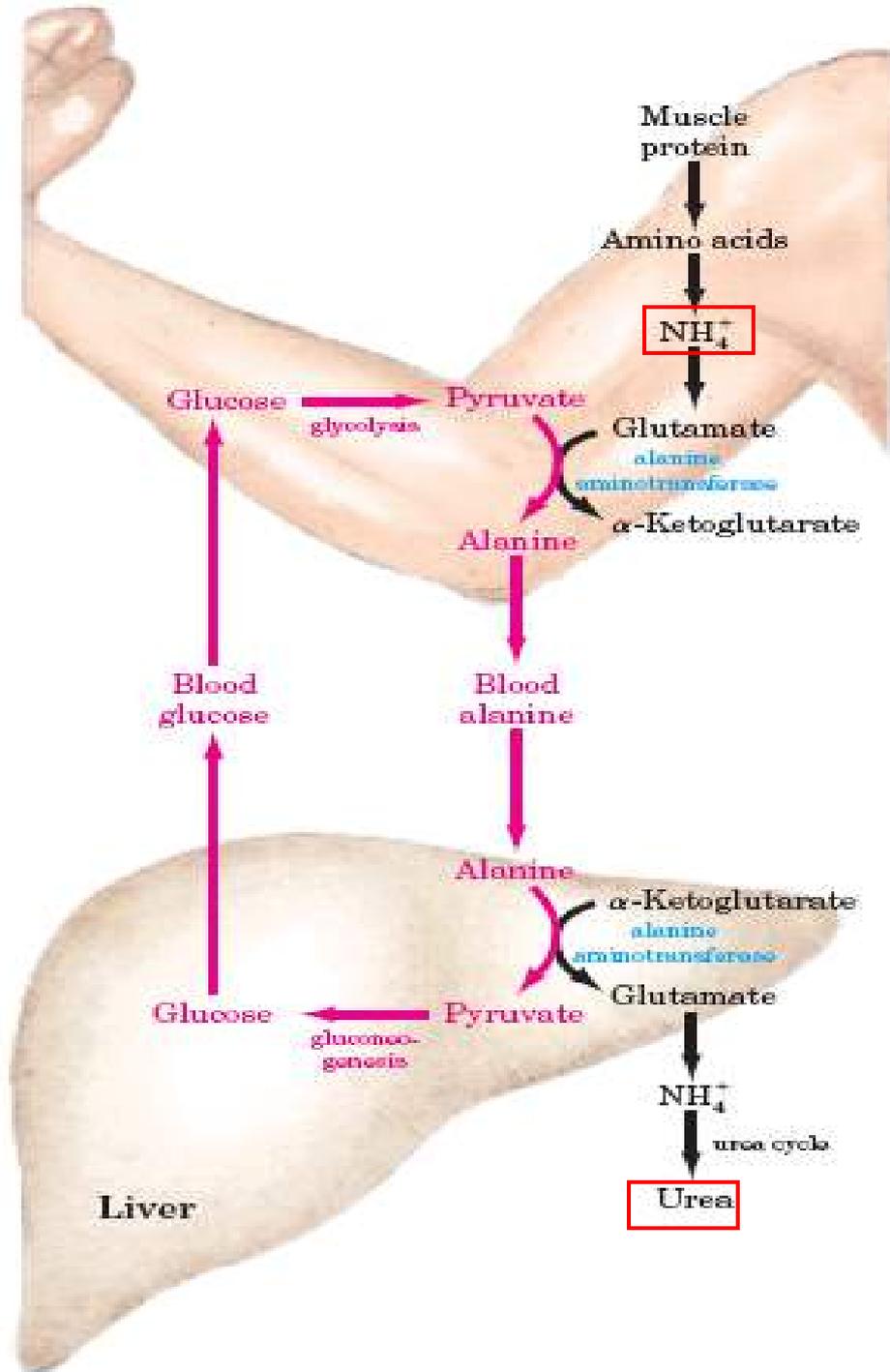
催化转氨反应的酶很多，大多数转氨酶以 $\alpha$ -酮戊二酸为氨基受体，而对氨基供体无严格要求。转氨酶需要**磷酸吡哆醛**辅酶。

# 葡萄糖—丙氨酸循环

在肌肉中有一组转氨酶，可把肌肉中糖酵解产生的丙酮酸当作氨基的受体。形成的丙氨酸进入血液，运输到肝脏，在肝脏中再次转氨产生丙酮酸，丙酮酸可进入糖异生途径产生葡萄糖，再回到肌肉中。

通过葡萄糖—丙氨酸循环，将肌肉中的氨运输到了肝脏。在肝脏中，氨可转变成尿素，从尿液中排出。

# 葡萄糖—丙氨酸循环

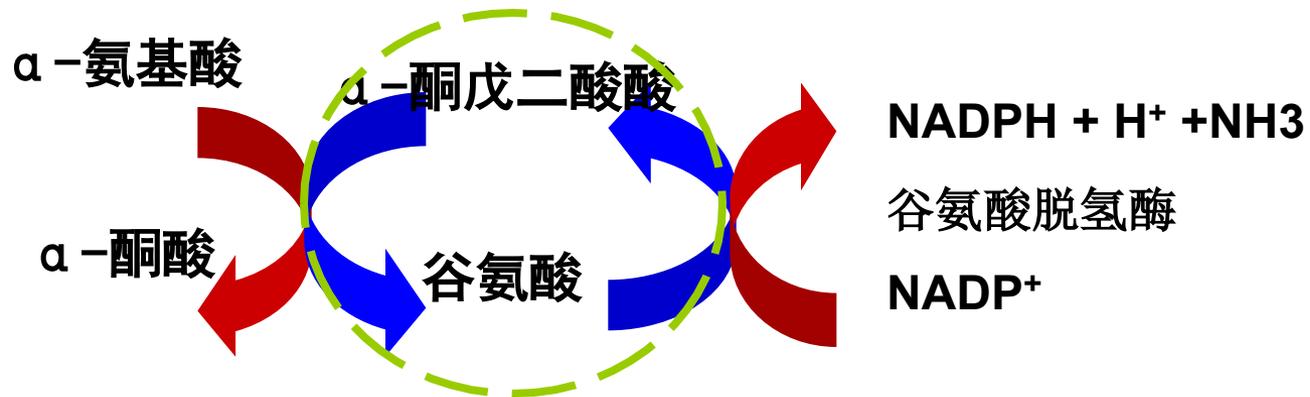


### (3) 联合脱氨基作用

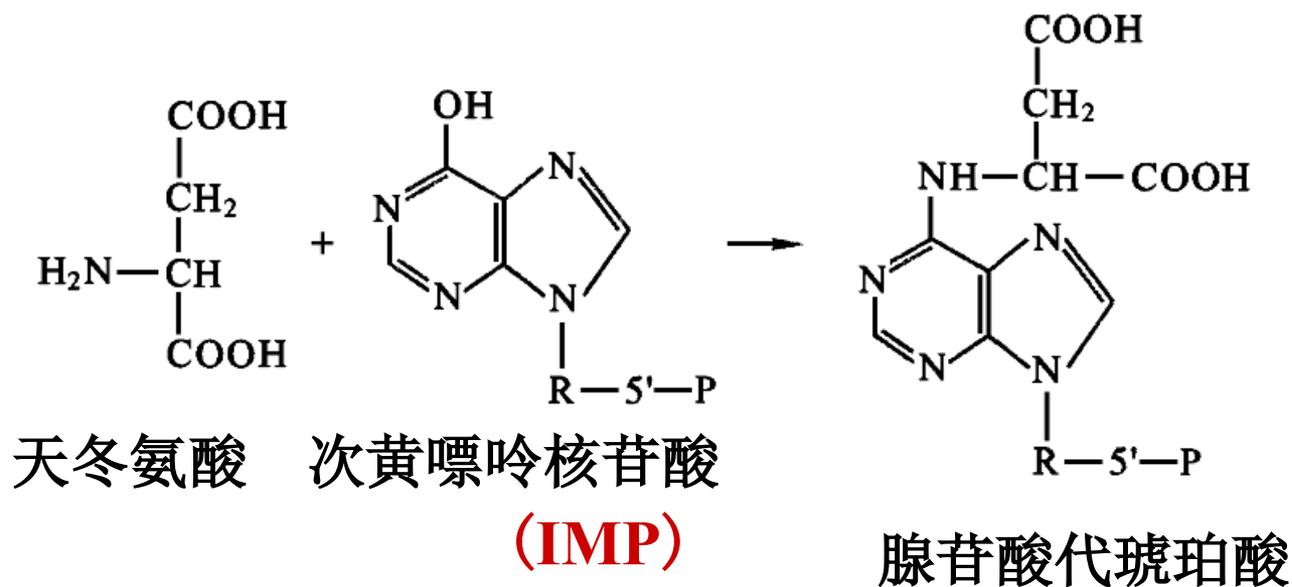
在肝脏中，通过转氨反应形成谷氨酸，谷氨酸进入线粒体，在谷氨酸脱氢酶催化下发生氧化脱氨的反应为联合脱氨。

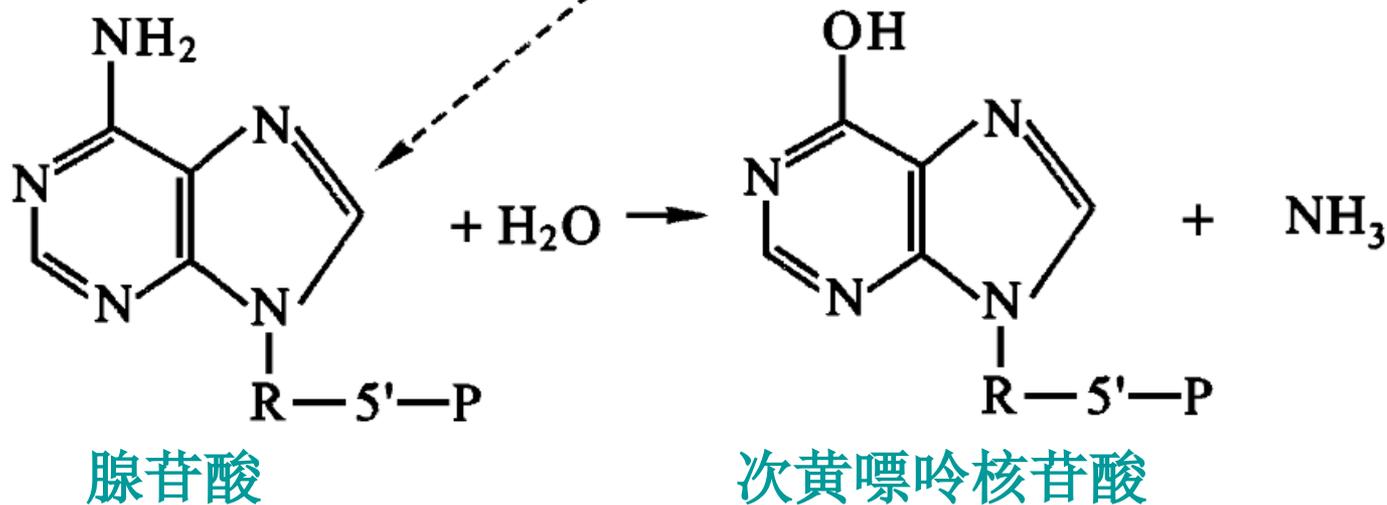
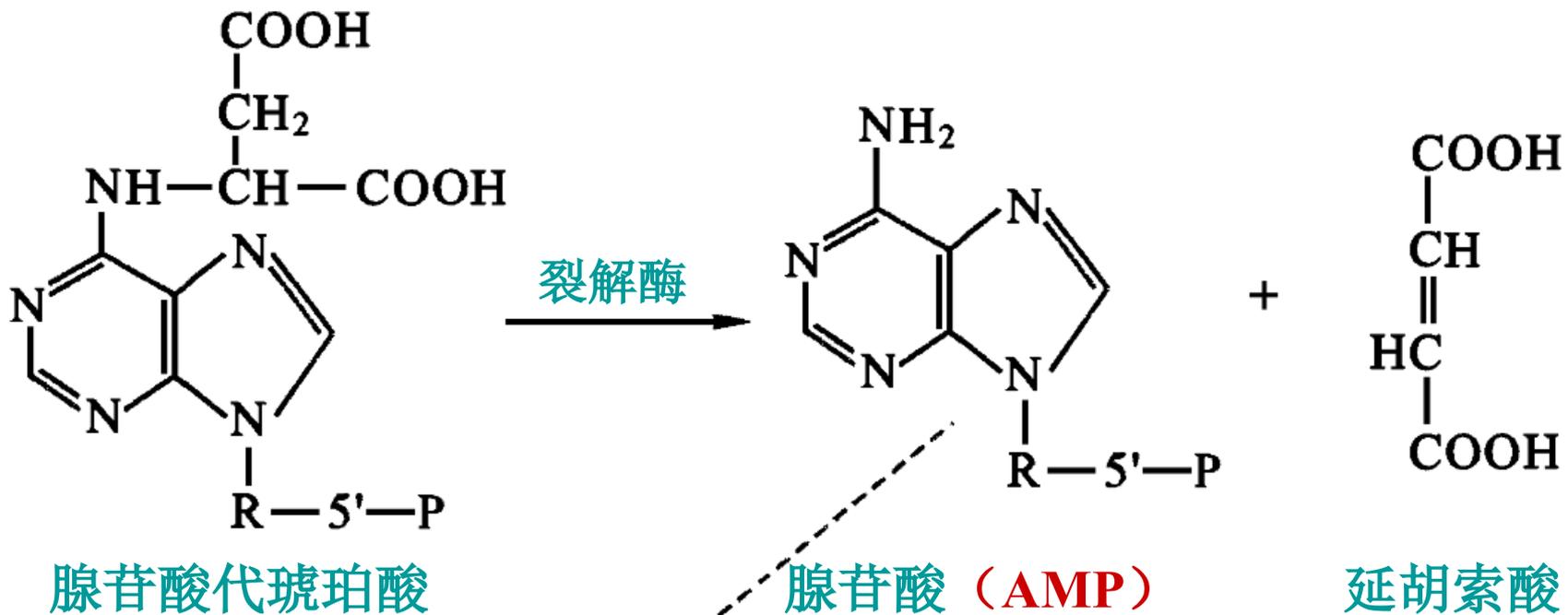
而在骨骼肌和心肌中，L-谷氨酸脱氢酶的活性弱，难于进行氧化脱氨，这些组织中的氨基酸主要通过嘌呤核苷酸循环进行联合脱氨作用。

# 联合脱氨基作用（发生于肝脏）

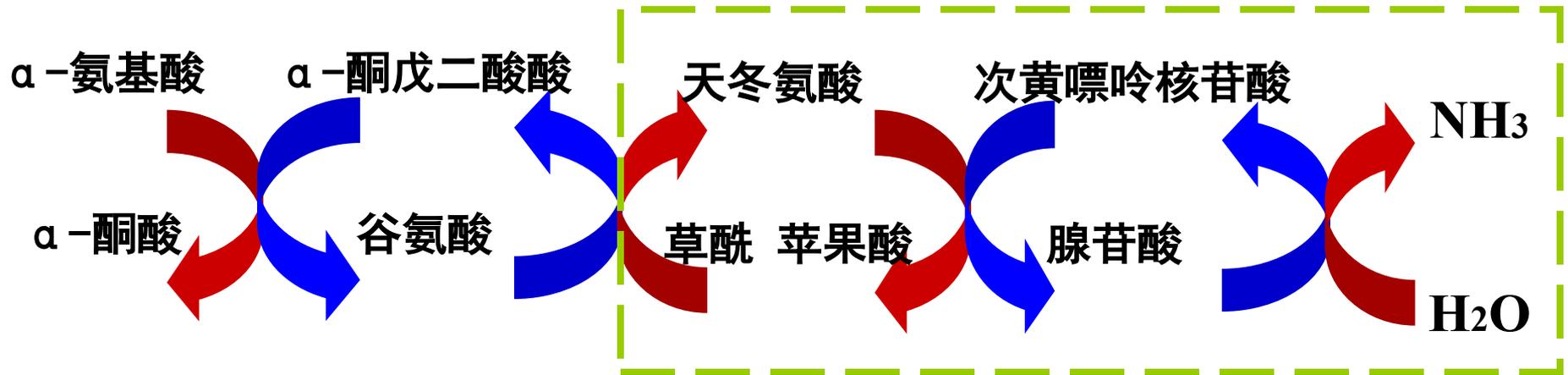


## 联合脱氨基作用（发生于骨骼肌和心肌）



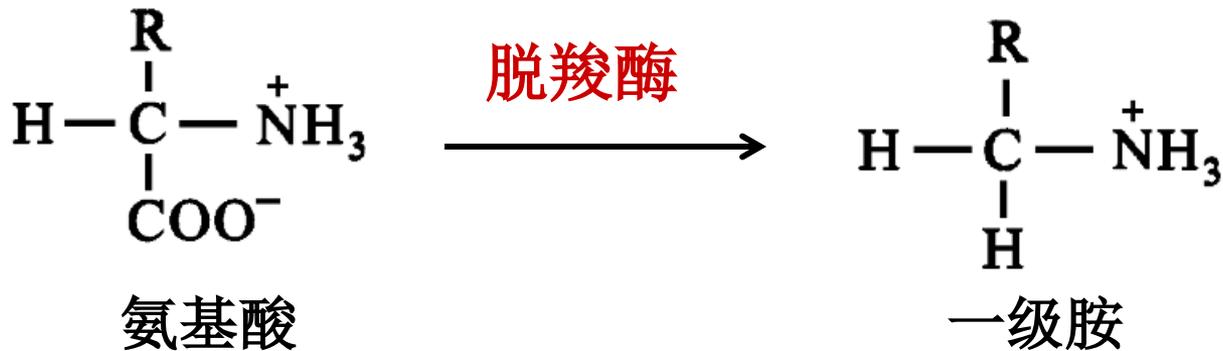


# 联合脱氨基作用（发生于骨骼肌和心肌）



## 2、氨基酸的脱羧基作用

机体内部分氨基酸可进行脱羧反应，生成相应的一级胺。催化脱羧反应的酶称为**脱羧酶**，这类酶的辅基为**磷酸吡哆醛**。



### 3、氨的去向

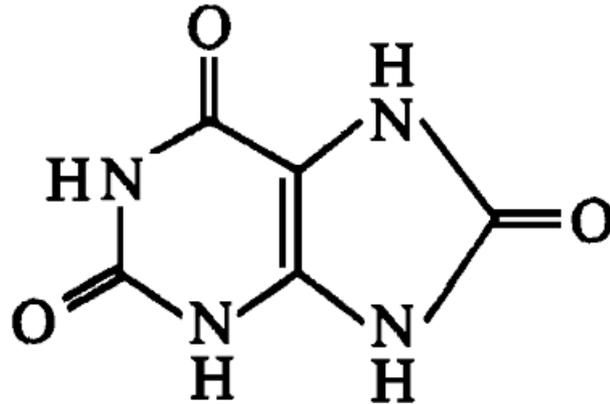
氨对生物机体是有毒物质，特别是高等动物的脑对氨极为敏感，血液中1%的氨就可引起中枢神经系统中毒，因此氨的排泄是生物体维持正常生命活动所必需的。

1. 排氨动物：某些水生或海洋动物，如原生动物和线虫以及鱼类、水生两栖类等。
2. 排尿酸动物：鸟类和陆生的爬行动物。
3. 排尿素动物：绝大多数陆生动物。

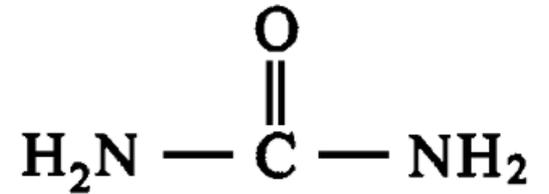
# 氨、尿素及尿酸的结构



氨



尿酸



尿素

# (1) 尿素的形成和尿素循环

氨是通过尿素循环合成尿素的。尿素循环是由发现柠檬酸循环的Krebs和他的学生Kurt Henseleit发现的，并且比发现柠檬酸循环还早5年。

Krebs和他的学生观察到，往悬浮有肝脏切片的缓冲液中加入鸟氨酸、瓜氨酸或精氨酸中的任何一种时，都可以促使肝脏切片显著加快尿素的合成，而其他任何氨基酸或含氮化合物都没有这个作用。他们研究了这3种氨基酸的结构关系，提出了尿素循环途径。

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/3760412221510140>