

蛋白质降解和氨基酸代谢

代谢

主要内容和教学目标

主要介绍蛋白质在生物体的降解和吸收、氨基酸的分解代谢和合成代谢。

掌握氨的代谢途径—尿素循环、氨基酸代谢与其他物质代谢之间的联系；

熟悉蛋白质在胃肠中降解和吸收；

了解氨基酸的合成代谢

蛋白质的生理功能

- ▶ 组织细胞重要的**组成成分**，**维持**组织、细胞的生长，更新和修补组织
- ▶ **参与**多种重要的**生理活动**(如酶、激素)
- ▶ **氧化供能**（17.9KJ/g 蛋白质）
- ▶ 氨基酸为含氮化合物合成的**提供氮源**
- ▶ 可**转化**为糖和脂肪等



蛋白质的需要量

成人每日最低需要量: 30~50g/d

我国营养学会推荐的

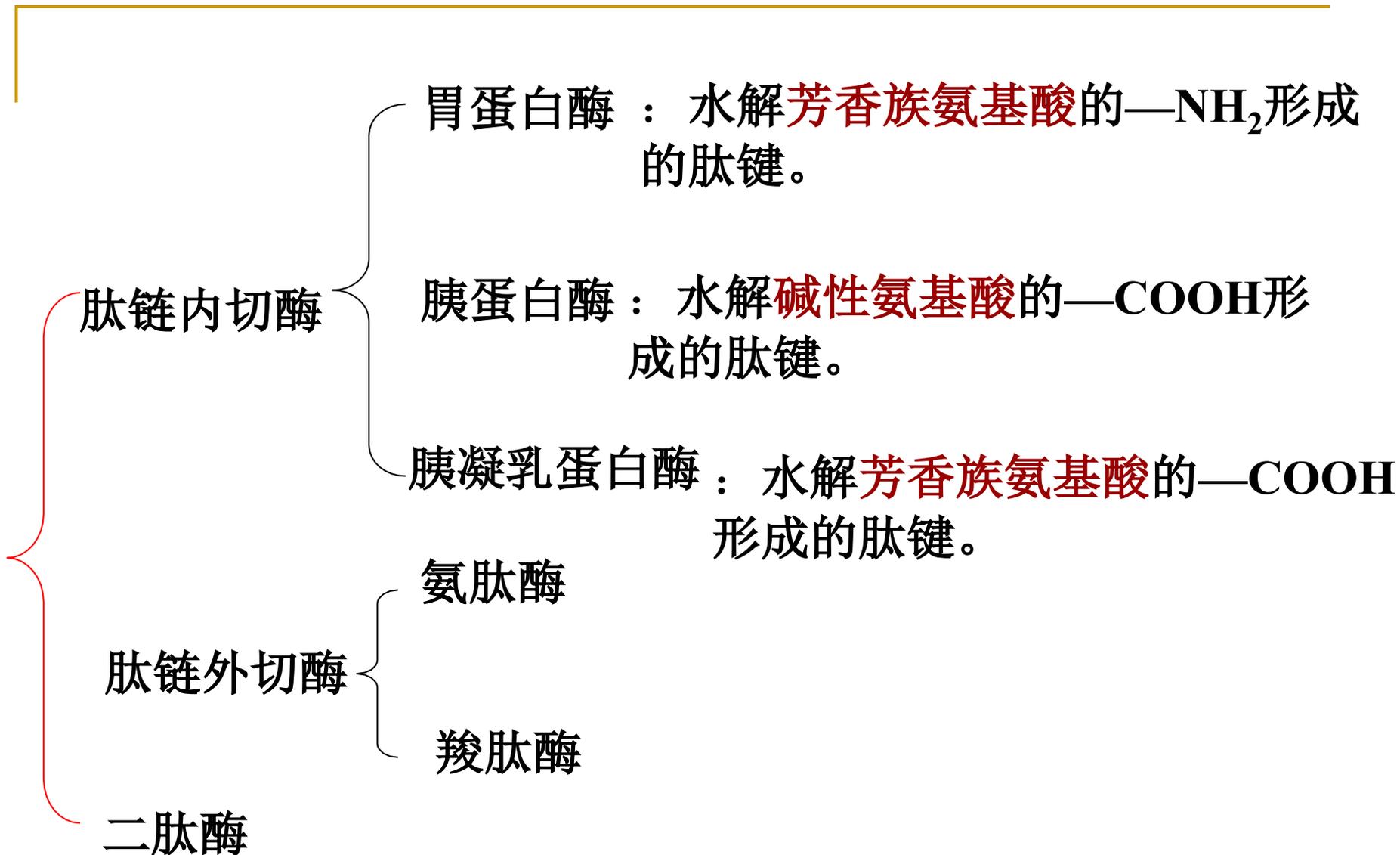
成人每日需要量: 80g/d

- 活细胞的组成成份在不断地转换更新。蛋白质有自己的存活时间，短到几分钟，长到几周。不论何种情况，细胞总是不断地从氨基酸合成蛋白质，又把蛋白质降解为氨基酸。
- 表面看来，这样的变化过程似是一种浪费，实际上它有**二重功能**：
 - 一是排除那些不正常的蛋白质，它们若一旦积聚，将对细胞有害。
 - 二是通过排除累积过多的酶和调节蛋白使细胞代谢的井然有序得以维持。

一、蛋白质的消化和吸收

1、蛋白质的消化和吸收

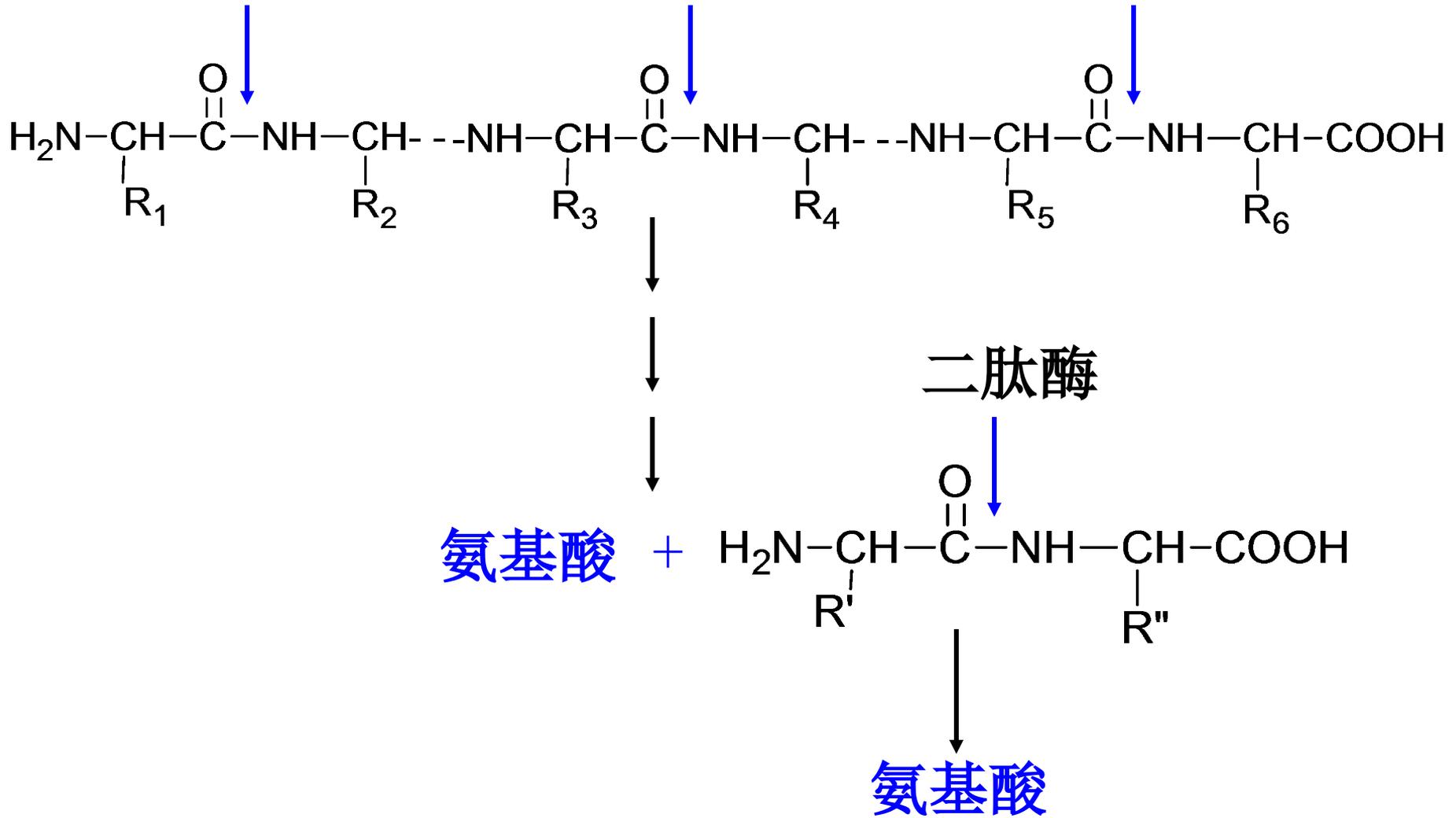
- 蛋白质的酶促降解，就是在酶的催化下通过加水分解，使蛋白质中的肽键断裂，最后生成氨基酸的过程。



氨基肽酶

内肽酶

羧基肽酶



蛋白水解酶作用示意图



2、蛋白质的消化和吸收

蛋白质的营养价值

——取决于其含必需氨基酸种类及含量的多少

- **必需氨基酸**：机体不能合成、必需从食物中摄取
： 赖、缬、异亮、苯丙、蛋、亮、色、苏氨酸

Met Trp Lys Val Ile Leu Phe Thr

“假设来写一两本书”

- **非必需氨基酸**：体内可合成的氨基酸
- **半必需氨基酸**：婴幼儿时期合成量不能满足需要
组氨酸和精氨酸 His、Arg



混合食物蛋白质的互补作用

蛋白来源	重量%	单食时BV	混食时BV
豆腐干	42	65	77
面筋	58	67	
小麦	39	67	89
小米	13	57	
牛肉	26	69	
大豆	22	64	

二、氨基酸的分解代谢

1 氨基酸分解的共同途径

(1). 脱氨基作用

1). 氧化脱氨基作用

2). 脱氢酶作用-GDH

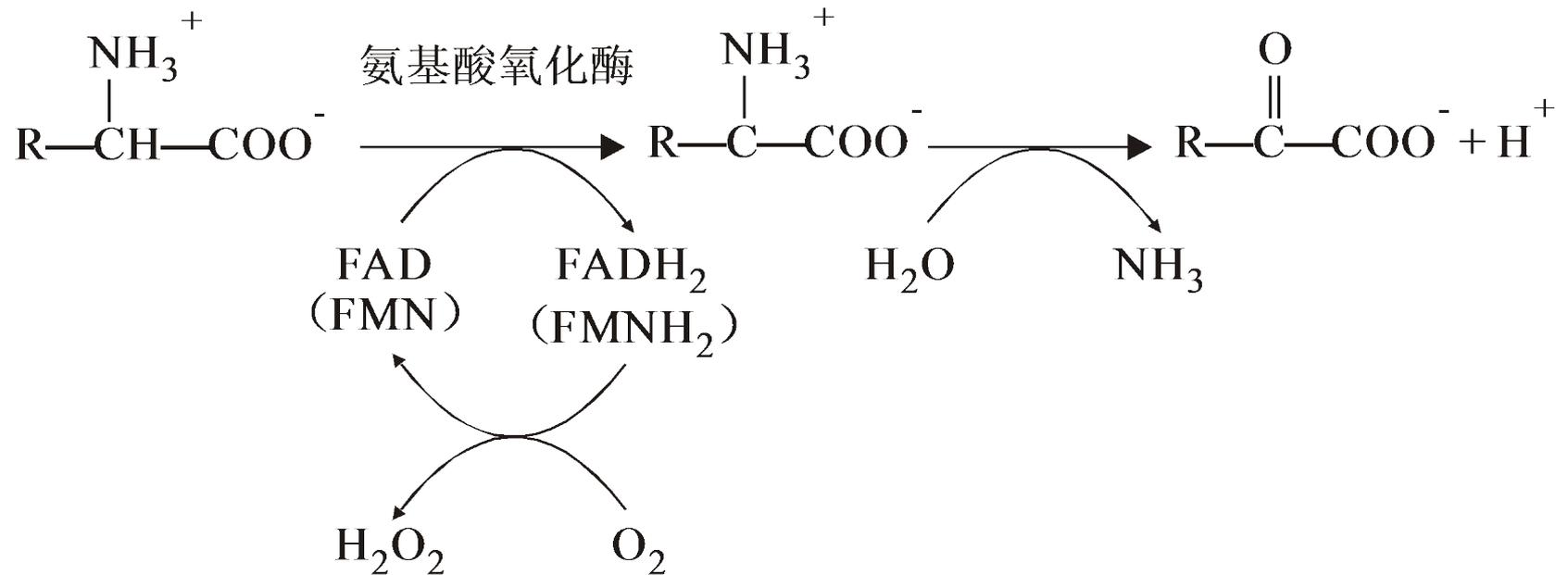
3). 转氨基作用

4). 联合脱氨作用(转氨酶-谷氨酸脱氢酶)

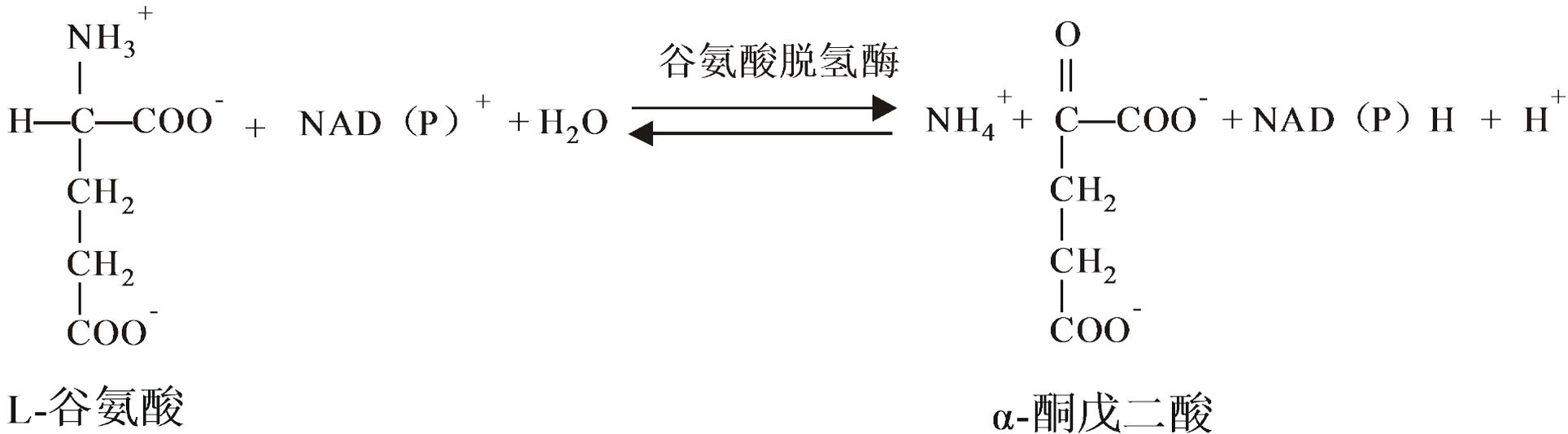
(2). 脱羧基作用

1). 氧化脱氨基

氨基酸在酶的作用下脱去氨基生成相应酮酸的过程，叫氧化脱氨基作用。

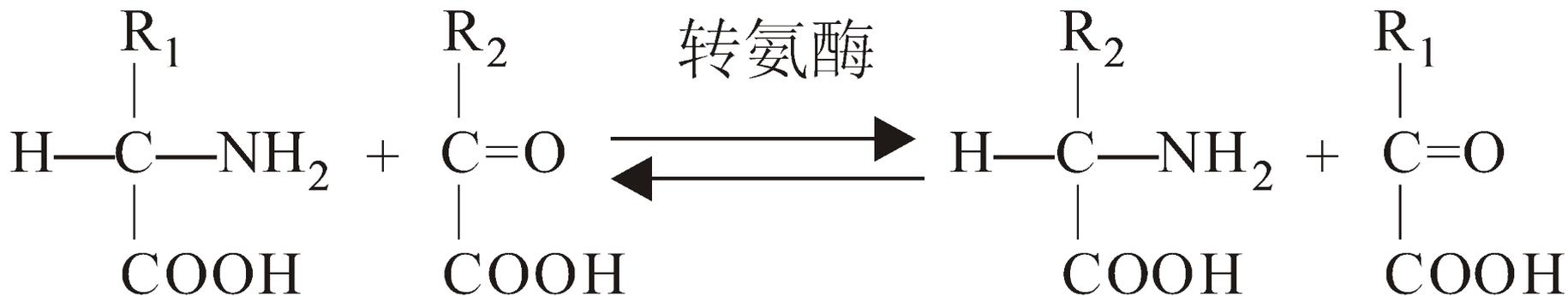


2). 脱氢酶作用-GDH

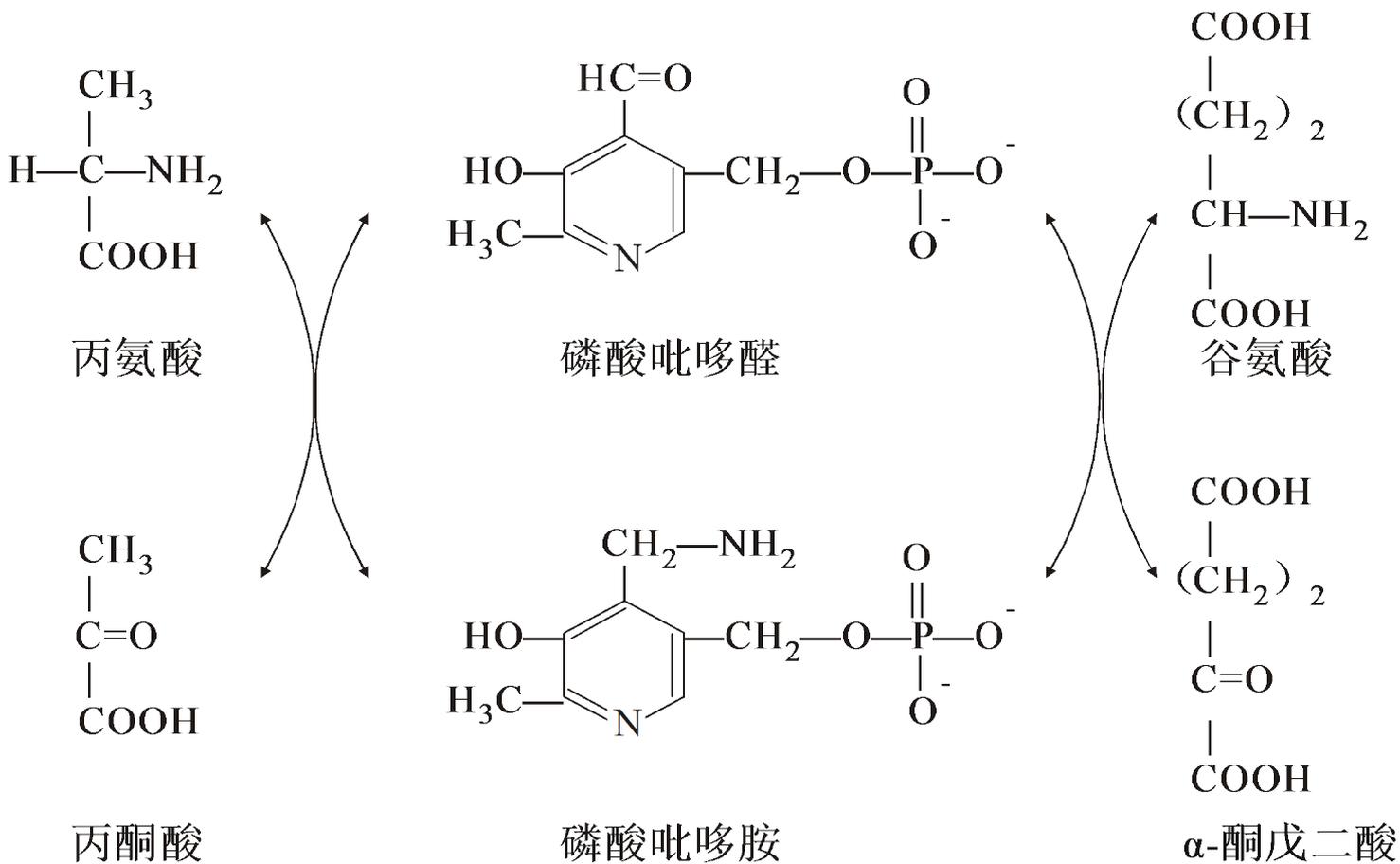


3). 转氨基作用

转氨基作用是 α -氨基酸和 α -酮酸之间氨基的转移作用。一种 α -氨基酸的 α -氨基借助转氨酶（transaminase）的催化作用转移到 α -酮酸的羰基上，结果生成新的酮酸，而原来的 α -酮酸则形成相应的氨基酸。



谷丙转氨酶催化的转氨基作用机理



ALT和AST的分布与活性

组织	ALT	AST
心	7100	156000
肝	44000	14200
骨骼肌	4800	99000
肾	19000	91000
胰腺	2000	28000
脾	1200	14000
肺	700	10000
血清	16	20

- ALT

- 丙氨酸氨基转移酶

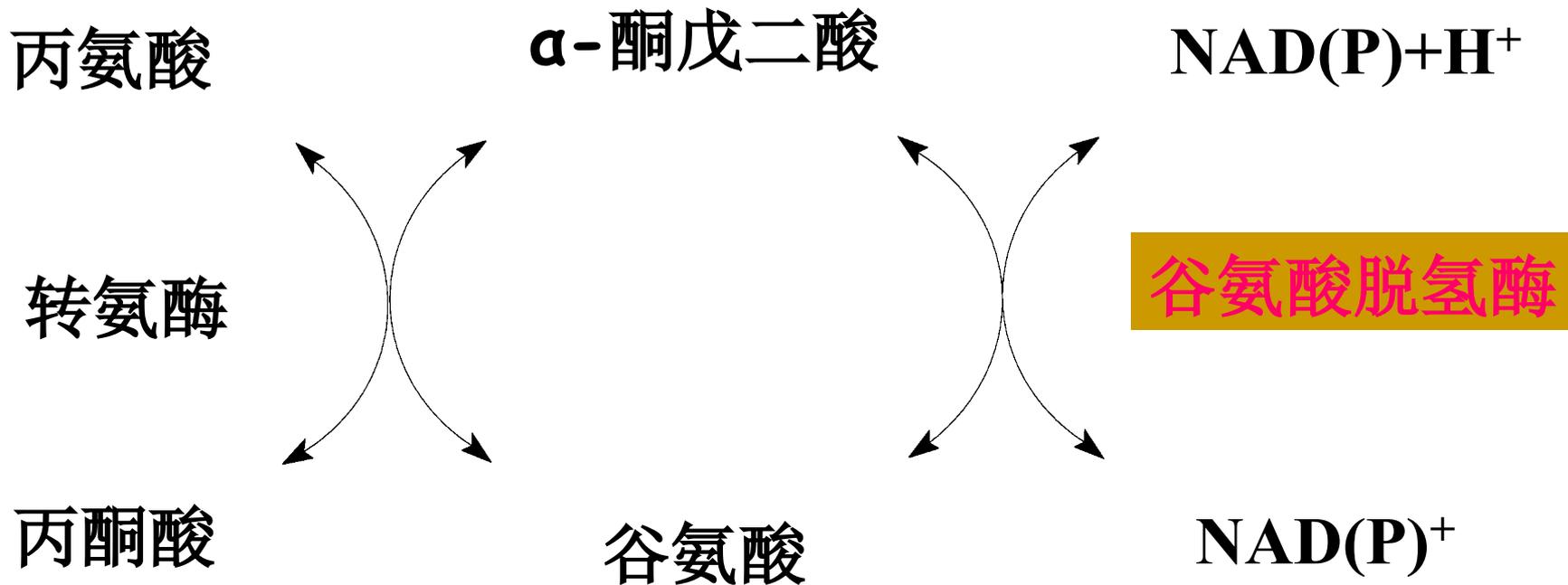
- AST

- 天冬氨酸氨基转移酶

- 单位

- 卡门单位/每克湿组织

4). 联合脱氨作用(转氨酶-谷氨酸脱氢酶)



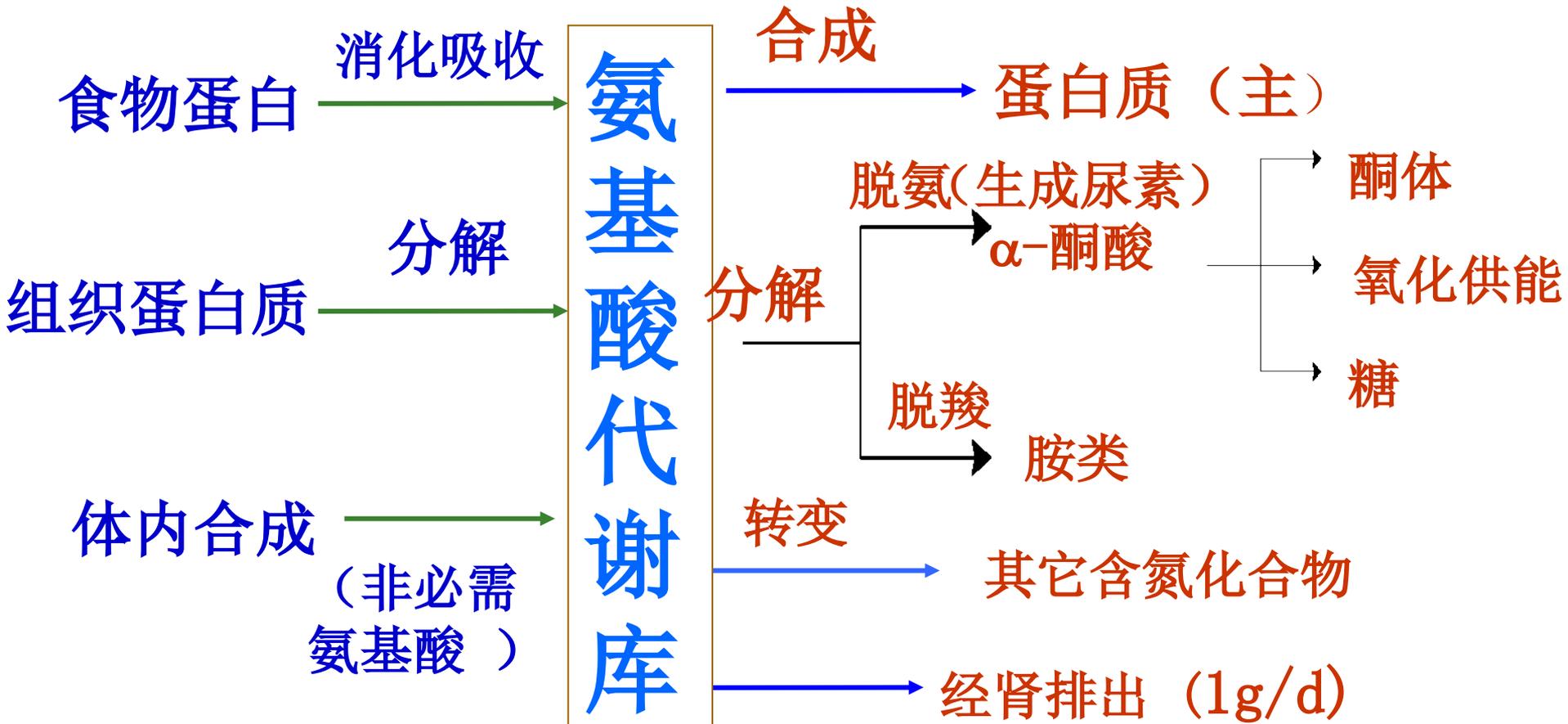
联合脱氨基作用

(2). 脱羧基作用

在氨基酸脱羧酶催化下进行脱羧作用，生成一个伯胺类化合物和 CO_2 ，其反应可以用下式表示



氨基酸代谢概况



2 氨的代谢

血氨的来源

- ① 氨基酸脱氨基作用产生的氨是血氨主要来源，胺类的分解也可以产生氨



- ② 肠道吸收的氨

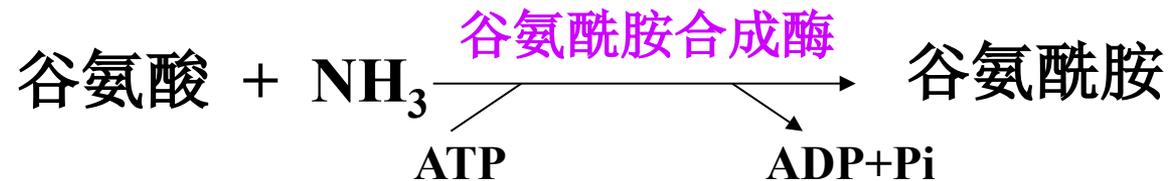
{ 氨基酸在肠道细菌作用下产生的氨
{ 尿素经肠道细菌尿素酶水解产生的氨

- ③ 肾小管上皮细胞分泌的氨主要来自谷氨酰胺



血氨的去路

- ① 在肝内合成尿素，这是最主要的去路
- ② 合成非必需氨基酸及其它含氮化合物
- ③ 合成谷氨酰胺



- ④ 肾小管泌氨

分泌的 NH_3 在酸性条件下生成 NH_4^+ ，随尿排出。

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/658033131103006074>