

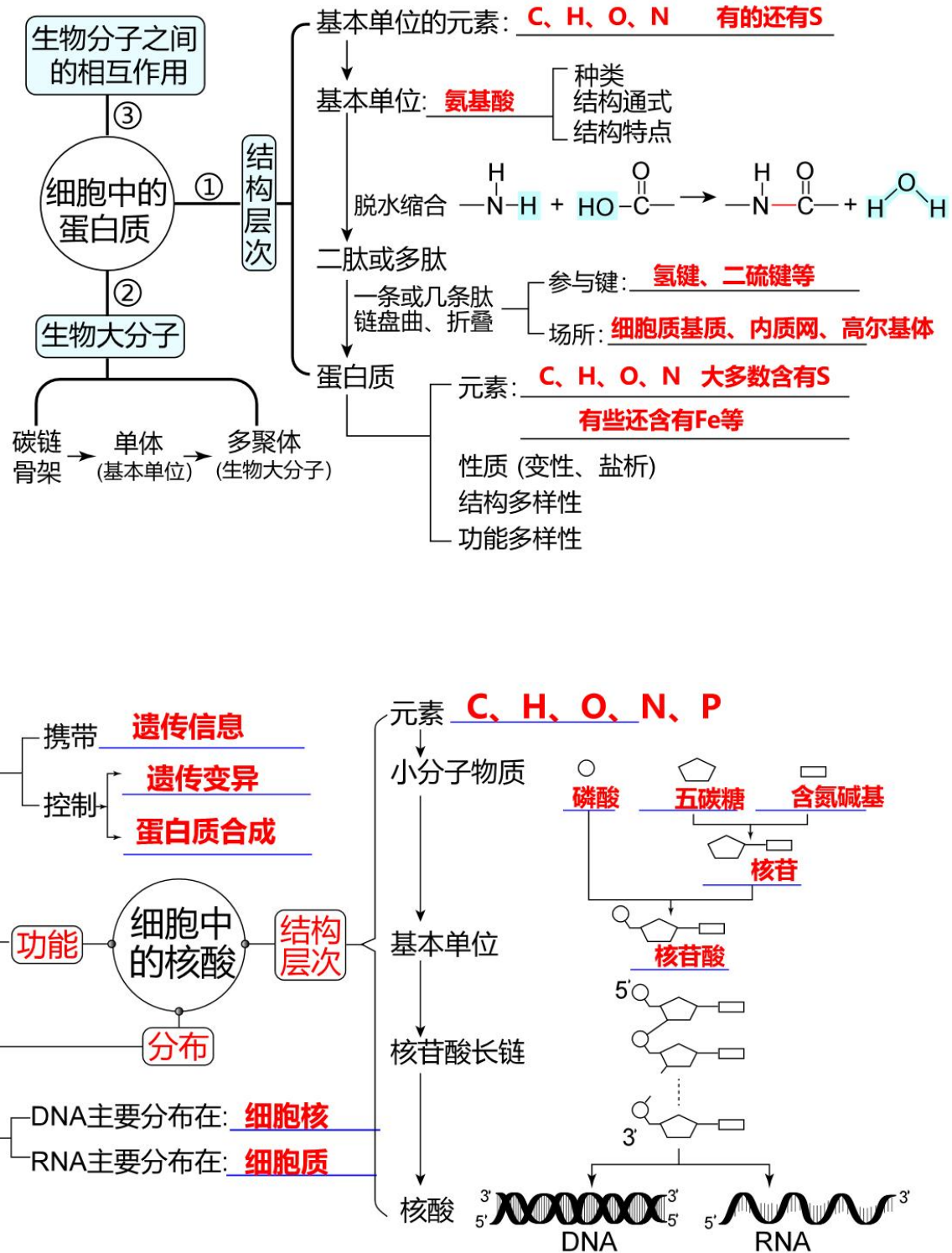
2025 年高考生物一轮复习讲义—第 04 讲：蛋白质和核酸（解析版）

01

考情透视·目标导航

考点要求	考题统计		考情分析
蛋 白 质 和核酸	考点一：蛋白质是生命活动的主要承担者 (3 年 22 考,全国卷 3 年 3 考)	(2023 海南卷) 蛋白质的结构与功能 (2023 湖北卷) 蛋白质的结构与功能 (2023 浙江卷) 蛋白质的结构与功能 (2022 湖南卷) 蛋白质的功能 (2021 辽宁卷) 蛋白质的功能 (2021 山东卷) 蛋白质的功能 (2021 湖南卷) 蛋白质的结构与功能	题型：选择题 内容： (1)主要考查蛋白质和核酸结构和功能。 (2)主要考查化生物大分子种类关系。
	考点二：核酸是遗传信息的携带者 (3 年 7 考,全国卷 3 年 2 考)	(2023 全国卷) 核酸检测和结构 (2021 全国卷) 核酸的结构与功能 (2021 湖南卷) 核酸的结构与功能	
	考点三：生物大分子以碳链为基本骨架 (3 年 3 考,全国卷 3 年 2 考)	(2023 全国卷) 生物大分子的种类 (2021 全国卷) 生物大分子的判断	
课 标 要 求	(1)阐明蛋白质通常由 21 种氨基酸分子组成，它的功能取决于氨基酸序列及其形成的空间结构，细胞的功能主要由蛋白质完成。		

	(2)概述核酸由核苷酸聚合而成，是储存与传递遗传信息的生物大分子。 (3)说明生物大分子以碳链为基本骨架。
新 旧 教 材对比	增：①氨基酸形成血红蛋白的过程；②蛋白质变性的概念。 改：①氨基酸有 21 种，13 种为非必需氨基酸。 删：①蛋白质盐析(小字)；②观察 DNA 和 RNA 在细胞中的分布。



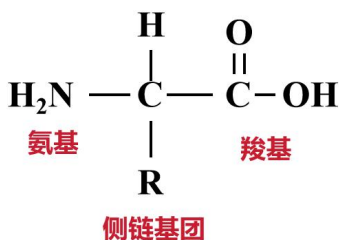
考点一 蛋白质是生命活动的主要承担者

知识固本

知识点 1 氨基酸的结构及种类 (教材中与氨基酸相关知识总结)

1. 元素组成: 主要是 C、H、O、N, 有些含 S、Se 等

2. 结构简式:



①特点: 每个氨基酸分子至少都含有一个氨基 ($-\text{NH}_2$) 和一个羧基 ($-\text{COOH}$), 并连在同一个碳原子上。

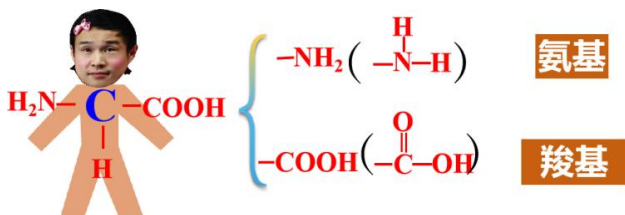
问题 1. 部分氨基酸分子中含有一个以上的氨基或羧基, 那么它们存在什么位置呢?

提示: 多出来的氨基或羧基位于 R 基上

氨基酸的种类取决于什么?

问题 2. 氨基酸的种类取决于什么?

提示: R 基的不同决定了氨基酸分子的不同。



3. 氨基酸的种类: 组成人体蛋白质的 21 种氨基酸

(1) 必需氨基酸: 人体细胞不能合成的, 必须从外界环境中直接获取的氨基酸, 共 8 种。

注意: (婴儿 9 种, 组氨酸)

(2) 非必需氨基酸: 人体细胞能够合成的氨基酸, 共 13 种。

源于必修 1 P30“与社会的联系”: 组成人体蛋白质的必需氨基酸有 8 种,

巧记为【甲携来一本亮色书】: 甲(甲硫(蛋)氨酸)来(赖氨酸)写(缬氨酸)一(异亮氨酸)本(苯丙氨酸)亮(亮氨酸)色(色氨酸)书(苏氨酸)。

【教材中的隐性知识】教材必修 1 P30“与社会的联系”(改编): 评价蛋白质营养价值的依据是什么?

提示: 必需氨基酸的种类与含量。

4. 教材中与氨基酸相关知识 (常考点):

(1) 氨基酸的功能:

- a. 作为肽或者蛋白质的基本单位(主要功能)。
- b. 某些氨基酸可作为神经递质。(谷氨酸、天冬氨酸、甘氨酸)
- c. 氨基酸→糖类(非糖物质转化)
- d. 氨基酸氧化分解供能。(作为能源物质)
- e. 酪氨酸→黑色素 (衰老细胞, 酪氨酸酶活性下降, 黑色素减少)
- f. 色氨酸→吲哚乙酸(IAA)

(2) 氨基酸的运输:

- a. 细胞膜上载体蛋白 (跨膜运输)
- b. 细胞质基质、线粒体和叶绿体中的 tRNA (运入核糖体)

【易错提醒】

1. 蛋白质是生物体主要的能源物质。(×)

提示: 糖类

2. 氨基酸序列改变或蛋白质空间结构的改变可以使其功能发生变化。(√)

提示: 氨基酸的种类、数量、排列顺序和多肽链盘曲折叠形成的空间结构决定了蛋白质的结构和功能。

3. 氨基酸的空间结构和种类决定蛋白质的功能。(×)

4. 评价蛋白质食品营养价值主要依据其必需氨基酸的种类和含量(√)

知识点2 蛋白质的结构和功能

1.蛋白质的结构:

(1)氨基酸的脱水缩合: 一个氨基酸分子的**羧基**和另一个氨基酸分子的**氨基**相连接, 同时脱去**一分子的水**, 这种结合的方式叫**脱水缩合**。

①合成场所: **核糖体(所有生物)**

注意: 病毒的脱水缩合发生在宿主细胞的核糖体中

②条件 (翻译): **氨基酸、酶、ATP、tRNA、mRNA**

③H₂O 中各元素的来源: H 来自于 **氨基和羧基**, O 来自于 **羧基**

④多肽的命名: **由几个氨基酸构成, 就称几肽**

(2)蛋白质的形成过程:

元素: **C、H、O、N** 等

↓

氨基酸: 蛋白质的**基本组成单位**

↓脱水缩合 (核糖体)

二肽: 由**两个氨基酸**缩合而成的化合物

↓脱水缩合 (核糖体)

多肽(链): 由**多个氨基酸**缩合而成的, 含有多个肽键的化合物, 通常呈链状结构 (**少数环状**)

↓**盘曲折叠** 注意: 三肽及以上可以称多肽或肽链

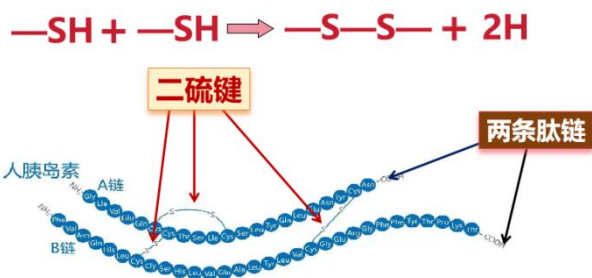
蛋白质: 具有一定的**空间结构**

【教材中的隐性知识】必修1 P30“正文”: 由于氨基酸之间能够形成 **氢键** 等, 从而使得肽链能够 **盘曲、折叠**, 形成具有 **一定空间结构** 的蛋白质分子。

注意: ①人类许多疾病与人体细胞内肽链的折叠错误有关, 如**囊性纤维化**、**阿尔兹海默症**、**帕金森病**。

肽链的连接方式----**二硫键**

②许多蛋白质分子都含有**两条或多条**肽链, 它们通过一定的化学键如二硫键相互结合在一起。



提醒：二硫键可以形成在**肽链内**，也可以形成在肽链间

(3)蛋白质结构的多样性：

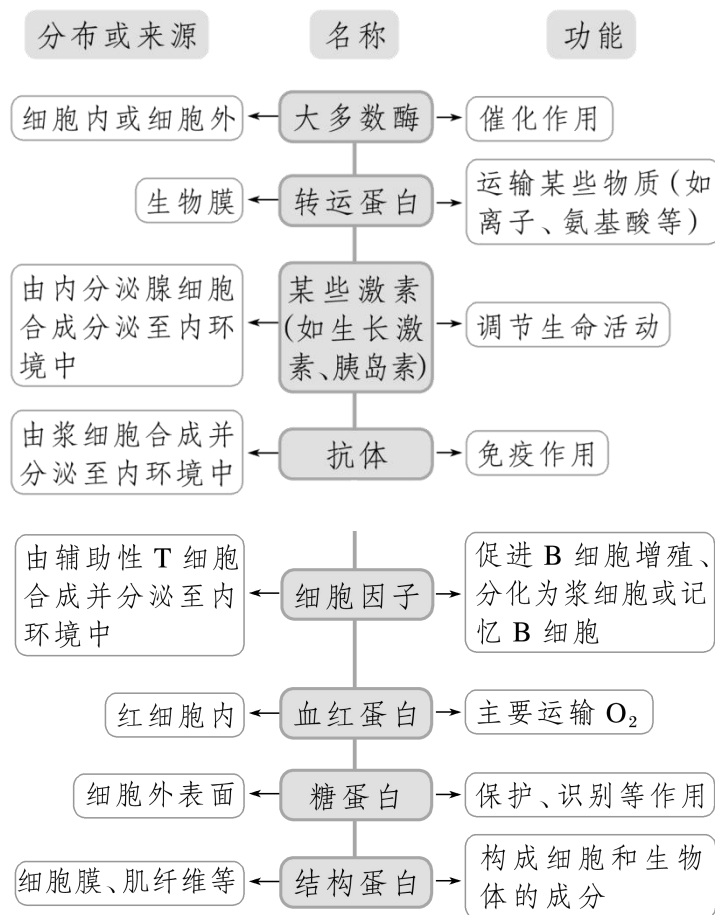
直接原因：组成蛋白质的氨基酸**种类**、**数目**可能成千上万，形成肽链时，氨基酸**排列顺序**千变万化，**肽链数目**和**盘曲、折叠方式**（ α -螺旋、 β -折叠）及其形成的**空间结构**不同千差万别，因此，蛋白质分子的结构极其多样。

根本原因：①**不同生物体：基因多样性**；②**同一生物体：基因的选择性表达**。

2.蛋白质的功能多样性：

蛋白质的功能		实例
结构蛋白		组成细胞和生物体
功能蛋白	调节	(蛋白质类激素) 下丘脑、垂体、胰岛分泌
	催化	大多数酶
	运输	载体蛋白，血红蛋白
	免疫	抗体，溶菌酶，细胞因子
	识别	糖蛋白

(常考蛋白质的分布和功能)



3.蛋白质的结构和功能相适应举例:

正常红细胞运氧能力强=缬氨酸→组氨酸→亮氨酸→苏氨酸→脯氨酸→**谷氨酸**→谷氨酸→赖氨酸

↓注意: 镰状细胞贫血的病因:

在组成血红蛋白分子的肽链上,

发生了氨基酸的替换, **谷氨酸**→**缬氨酸**

镰状红细胞运氧能力弱=缬氨酸→组氨酸→亮氨酸→苏氨酸→脯氨酸→**缬氨酸**→谷氨酸→赖氨酸

结论: 氨基酸序列改变 ^{影响} **蛋白质功能**

4.蛋白质的水解、变性和盐析:

(1) 盐析: 蛋白质在盐溶液中溶解度降低, 使蛋白质凝聚从溶液中析出, 该过程是**可逆**的。

(2) 水解: 肽键断裂, 蛋白质分解为**短肽或氨基酸**。与脱水缩合相反, 需要酶的催化。

注意: 脱水缩合: 减少水分子; 水解: 增加水分子。

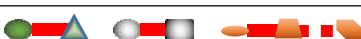
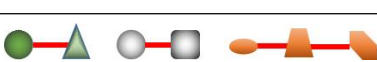
(3) 变性: 空间结构发生改变, 肽键未断裂。 该过程一般不可逆。

注意：仍能与双缩脲试剂发生紫色反应。

变性使蛋白质的空间结构变得伸展、松散，使肽键暴露（应用：煮熟的食物容易消化吸收）。

知识点3 蛋白质的相关计算与分析

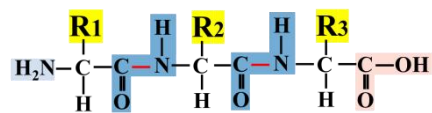
1.脱水缩合过程中形成肽键数、脱去水分子数计算：

肽链	氨基酸数	肽链数	肽键数	脱水数
	2	1	1	1
	3	1	2	2
	...	1	...	...
	n	1	$n-1$	$n-1$
	n	<u>2</u>	$n-2$	$n-2$
	n	<u>3</u>	$n-3$	$n-3$
	n	<u>m</u>	$n-m$	$n-m$

(1)在链状多肽中：脱去的水分子数 =肽键数=氨基酸分子数-肽链条数

【易错提醒】环状肽和链状肽的区别

(1) 联状肽



①肽键数=脱去的水分子数=氨基酸分子数-肽链条数。

②主链上有一个游离的氨基，一个游离的羧基。

(2) 环状肽

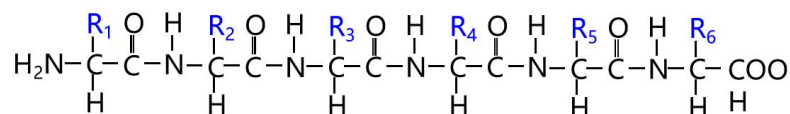


①肽键数=氨基酸数=脱去的水分子数。

②主键上没有游离的氨基和羧基。

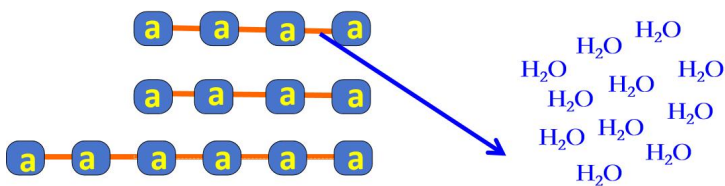
2.肽链中氨基、羧基、蛋白质的相对分子质量计算：

请找出下图蛋白质中游离氨基和羧基的数目及蛋白质的相对分子质量，并找出规律？



(1) 游离氨（羧）基数目=肽链数+R 基中氨（羧）基数

(2) 蛋白质相对分子质量=氨基酸数×氨基酸平均相对分子质量-脱去的水分子数×18



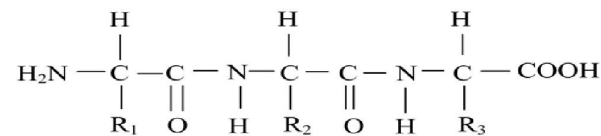
①无二硫键的蛋白质的相对分子质量=氨基酸数×氨基酸的平均分子质量 a-失去的水个数×18

②有二硫键的蛋白质的相对分子质量=氨基酸数×氨基酸的平均分子质量 a -失去的水个数×18-2 ×二硫

键个数

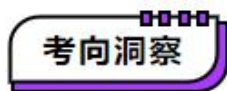
3.多肽中原子数计算：

请找出下图蛋白质中 N 原子数和 O 原子数，并找出规律？



(1) N 原子数=肽键数+肽链数+R 基上的 N 原子数

(2) O 原子数=肽键数+2×肽链数+R 基上的 O 原子数



考向 1 围绕氨基酸的结构及种类，考查结构功能观

例 1. 科学家已经发现了第 21 种和第 22 种氨基酸——硒代半胱氨酸和吡咯赖氨酸，硒代半胱氨酸也可以在人体中合成，吡咯赖氨酸只存于甲烷菌中。下列关于组成蛋白质的氨基酸的说法，错误的是 ()

- A.组成人体蛋白质的氨基酸有 13 种必需氨基酸，8 种非必需氨基酸
- B.组成人体蛋白质的氨基酸都含有 C、H、O、N
- C.这两种氨基酸的结构也符合组成蛋白质的氨基酸的结构通式
- D.第 21 种和第 22 种氨基酸的理化性质不同，原因是二者的 R 基不同

【答案】 A

【解析】 组成人体蛋白质的氨基酸有 8 种必需氨基酸，13 种非必需氨基酸，A 错误。

【变式训练】食用花卉是一类富含氨基酸且有利于人体氨基酸营养平衡的天然绿色食品。下列有关食用花卉中氨基酸的叙述，正确的是()

- A.各种氨基酸都含有元素 C、H、O、N、S
- B.食用花卉中的氨基酸可以用双缩脲试剂来检测
- C.必需氨基酸的种类和含量是评价食物营养价值的重要指标
- D.通过检测氨基酸的种类可鉴定区分不同种类的花卉

【答案】 C

【解析】 组成蛋白质的基本元素是 C、H、O、N，有的含有 S，A 错误；双缩脲试剂与蛋白质中的肽键发生紫色反应，从而鉴定蛋白质，而氨基酸中不含此结构，因而食用花卉中的氨基酸不可以用双缩脲试剂来检测，B 错误；必需氨基酸是人体不能合成而且是人体需要的氨基酸，因此必需氨基酸只能从食物中获得，故必需氨基酸的种类和含量是评价食物营养价值的重要指标，C 正确；通过检测氨基酸的种类不能鉴定区分不同种类的花卉，因为氨基酸不具有种类的特异性，D 错误。

考向 2 围绕蛋白质的结构和功能，考查生命观念

例 2. 对蛋清溶液做如下两种方式的处理。下列有关分析错误的是()

蛋清溶液 $\xrightarrow{\text{①加入 NaCl}}$ 有蛋白块析出 $\xrightarrow{\text{②加入蒸馏水}}$ 蛋白质溶解，得到溶液甲

蛋清溶液 $\xrightarrow{\text{③煮沸、冷却}}$ 有蛋白块析出 $\xrightarrow{\text{④加入蛋白酶}}$ 蛋白质溶解，得到溶液乙

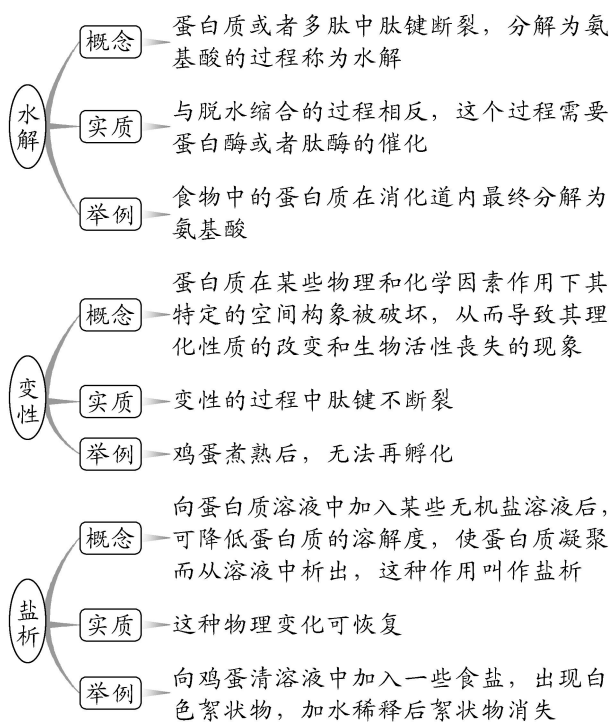
- A. 经①②过程处理，蛋白质的空间结构及肽键没有遭到破坏
 B. 经③④过程处理，分别破坏了蛋白质的空间结构及肽键
 C. 经处理后乙溶液中的肽链数目增多，甲溶液中不变
 D. 向甲、乙两溶液中加入双缩脲试剂，甲变紫、乙不变紫

【答案】 D

【解析】 ①②过程分别属于蛋白质的盐析和溶解，是物理变化，不会破坏蛋白质的空间结构及肽键，

A 正确：③过程中经高温处理使蛋白质的空间结构被破坏而变性，但不破坏肽键，④过程蛋白质经蛋白酶水解为多肽和某些氨基酸，破坏了肽键，B 正确：①②过程都是物理变化，对肽链数目不会有影响，因此经处理后甲溶液中的肽链数目不变，④过程加入了蛋白酶，蛋白酶是蛋白质，里面含有肽键，因此经处理后乙溶液中的肽链数目增多，C 正确：甲、乙两种溶液中均有肽键存在(乙中含蛋白酶，蛋白酶是蛋白质，含有肽键)，向甲、乙两溶液中加入双缩脲试剂，甲、乙溶液均变紫色，D 错误。

【思维建模】



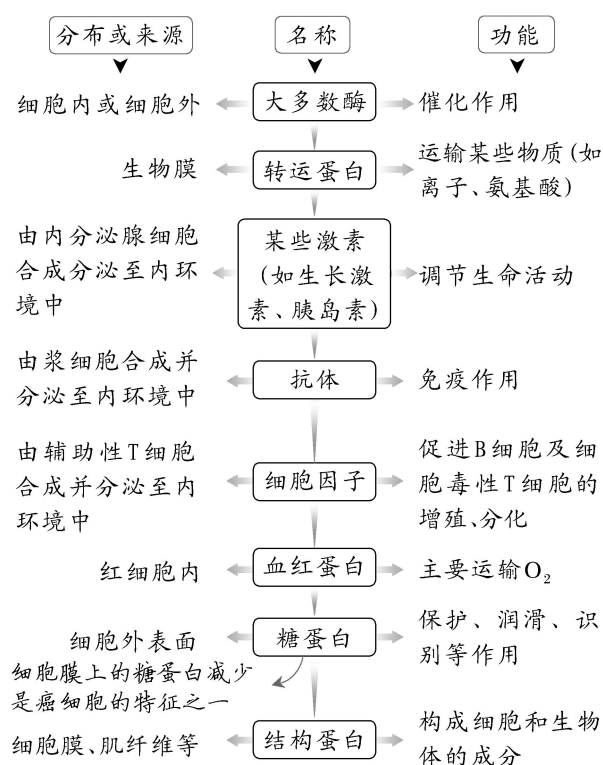
【变式训练】蛋白质是生命活动的主要承担者，生物体内不同类型的蛋白质行使不同的功能。下列相关叙述错误的是()

- A.葡萄糖进入小肠上皮细胞需要借助载体蛋白，并消耗能量
- B.某种蛋白与病原体结合，可抑制病原体对人体细胞的黏附
- C.突触后膜上的受体蛋白，可特异性识别并结合神经递质
- D.用胰蛋白酶处理生物膜，不会改变生物膜的选择透过性

【答案】 D

【解析】 小肠绒毛上皮细胞吸收葡萄糖需借助膜上的载体蛋白，消耗能量，属于主动运输，A 正确；体液免疫中抗体与病原体结合后可抑制病原体的繁殖或对人体细胞的黏附，B 正确；位于突触后膜上的受体蛋白，能识别并结合神经递质，神经递质与受体的结合具有特异性，C 正确；用胰蛋白酶处理生物膜，其上的蛋白质被水解，会改变生物膜的选择透过性，D 错误。

【思维建模】



考向3 结合蛋白质的相关计算，考查科学思维

例3. 多肽有链状的，也有环状的。下列有关说法不正确的是()

- A.一条链状多肽至少含有1个氨基和1个羧基
- B.n个氨基酸形成环状多肽时相对分子质量的变化为18n
- C.多肽能盘曲、折叠形成具有一定空间结构的蛋白质分子

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/788036025007007011>