

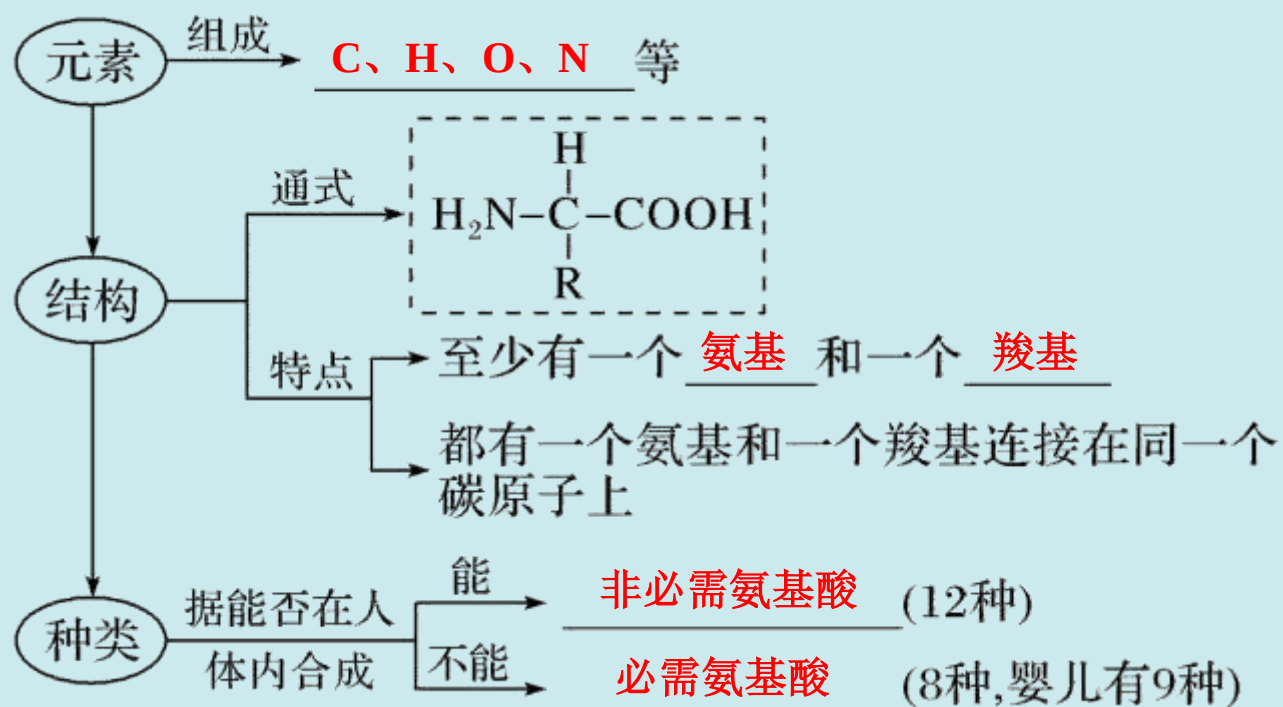
第3讲 细胞中的蛋白质

考纲考情——知考向		核心素养——提考能	
最新考纲	1. 蛋白质的结构和功能(Ⅱ) 2. 生物膜系统的结构和功能(Ⅱ)——侧重内膜系统对分泌蛋白的合成和运输	生命观念	蛋白质的结构多样性决定功能多样性及生物膜系统的功能建立生命部分与整体的观念
近三年考情	2018 全国卷 I (1, 2)、2018 全国卷 II (1, 5, 30)、 2018 全国卷 III(1)、2017 全国卷 I (2, 3) 2016 全国卷 I (1, 2)、2016 全国卷 II (2)	科学思维	归纳演绎蛋白质的合成及有关计算比较
		社会责任	蛋白质与人体健康及疾病治疗方面的应用, 养成良好的生活习惯

考点一 蛋白质的结构和功能

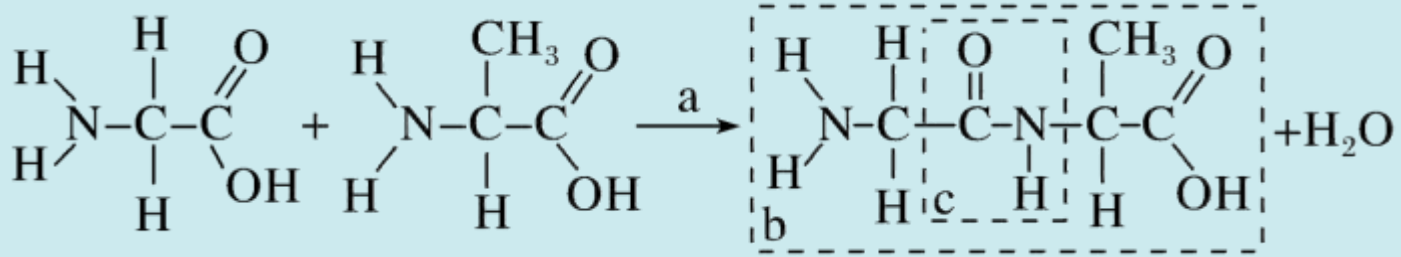
【考点 自主梳理】 夯基固本 提精华

1.组成蛋白质的氨基酸元素组成、结构与种类



2.蛋白质的合成及其结构、功能的多样性

(1)二肽的形成过程



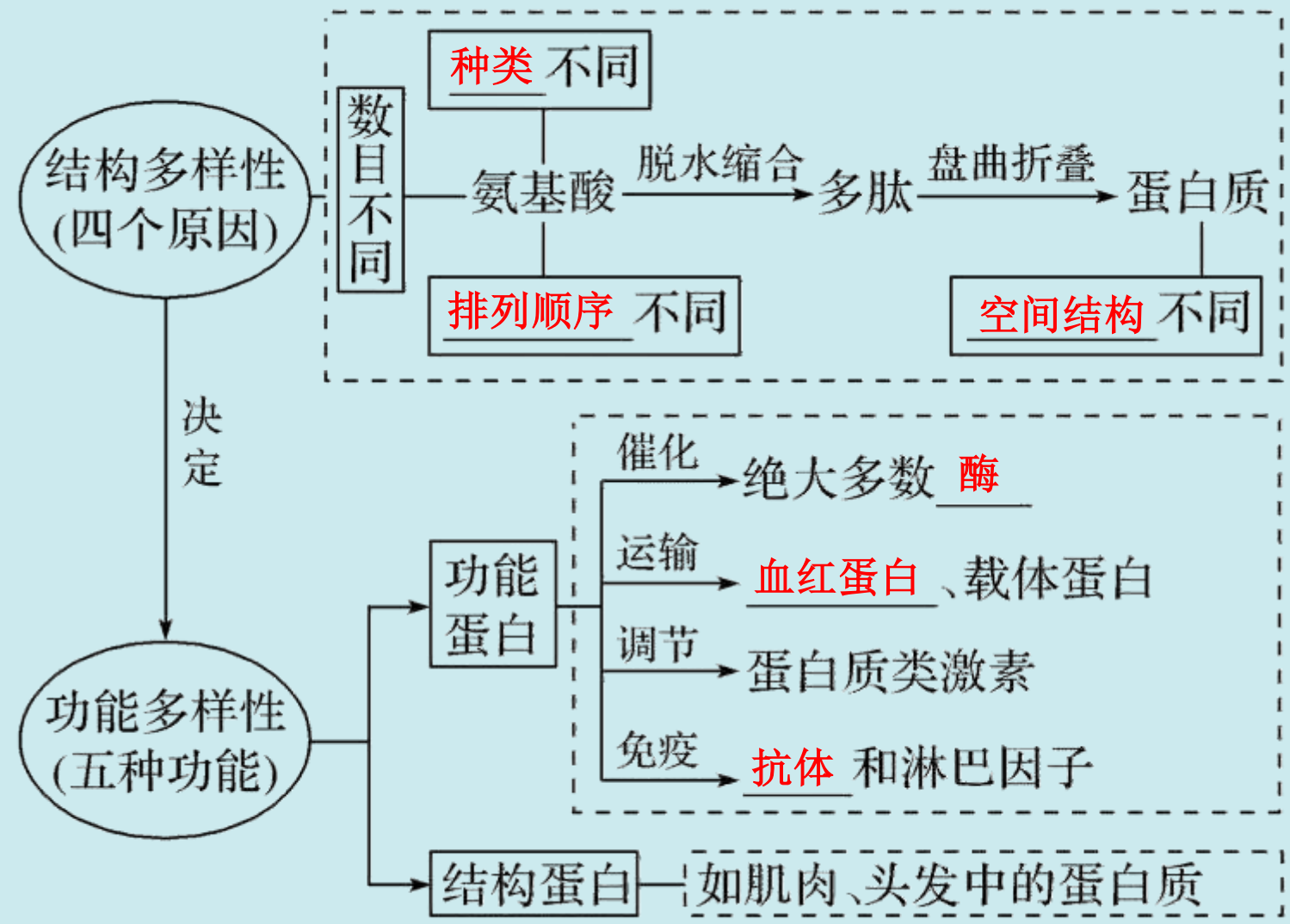
①过程a: 脱水缩合，物质b: 二肽，结构c: 肽键。

②H₂O中H来源于 氨基和羧基；O来源于 羧基。

(2)蛋白质的形成过程

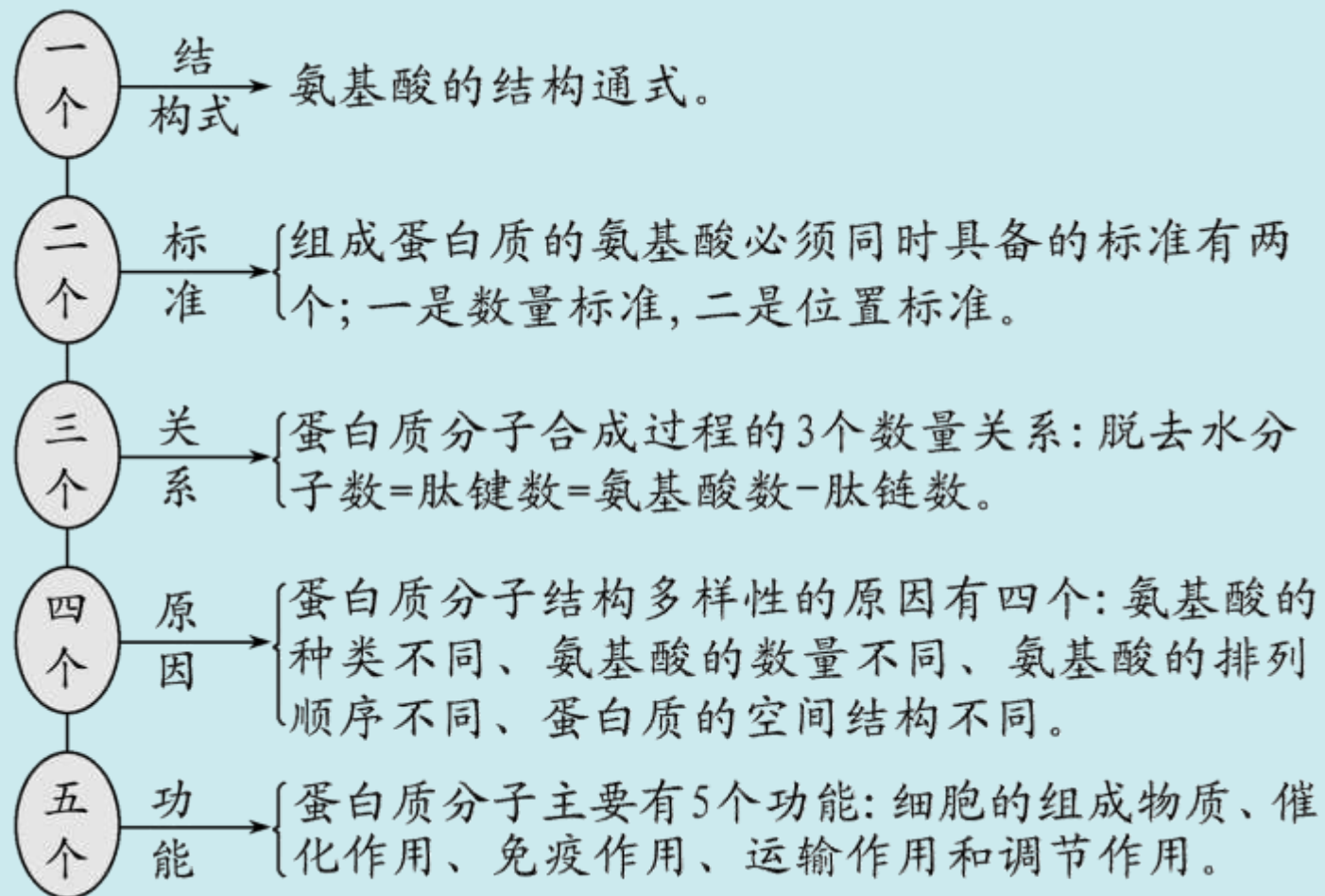


3.蛋白质结构与功能的多样性



■ 助学巧记

巧用“一、二、三、四、五”助记蛋白质的结构与功能



教材 $\xrightarrow{\text{VS}}$ 高考

1. 真题重组 判断正误

- (1) 真核细胞染色体和染色质中都存在DNA—蛋白质复合物(2018 全国卷 I , 2A)()
- (2) 植物叶肉细胞中液泡膜与类囊体膜上的蛋白质不同(2016·海南卷, 3B)()
- (3) 将抗体溶于NaCl溶液中会造成其生物活性的丧失(2017·海南卷, 1C)()
- (4) 核糖体上合成的蛋白质不能在细胞核中发挥作用(2015·海南卷, 11D)()

提示 (1) √ (2) √

(3) × 盐析过程蛋白质空间结构没有破坏, 所以其活性没有丧失。

(4) × 所有蛋白质均在核糖体合成。

2.深挖教材

(1)(**中图版必修1 P₂₉图示2 - 1 - 5拓展**)多肽与蛋白质有什么区别？

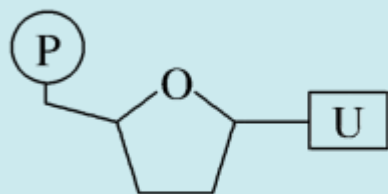
提示 多肽和蛋白质的区别：在核糖体上合成的是多肽，没有明显的空间结构，多肽必须经过加工后，才能形成具有一定空间结构和特定功能的蛋白质。

(2)(**中图版必修1 P₃₀蛋白质的功能拓展**)头发和肌肉的主要成分均为蛋白质，但功能相差极大，从氨基酸角度分析，原因是什么？

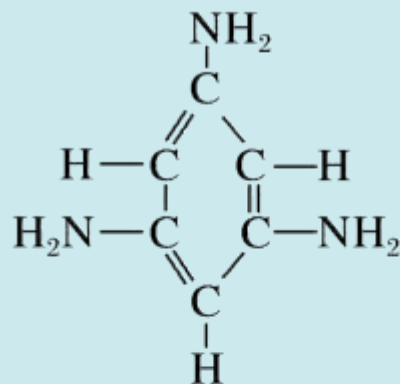
提示 组成蛋白质的氨基酸的种类、数量和排列顺序不同。

命题角度 1 组成蛋白质的氨基酸种类与结构

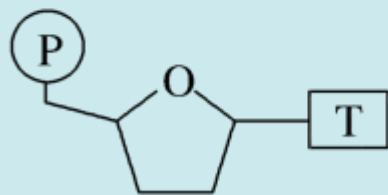
1.(2019·河北石家庄调研)下列结构式属于蛋白质水解产物的是()



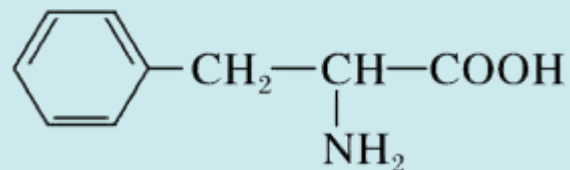
A



B



C

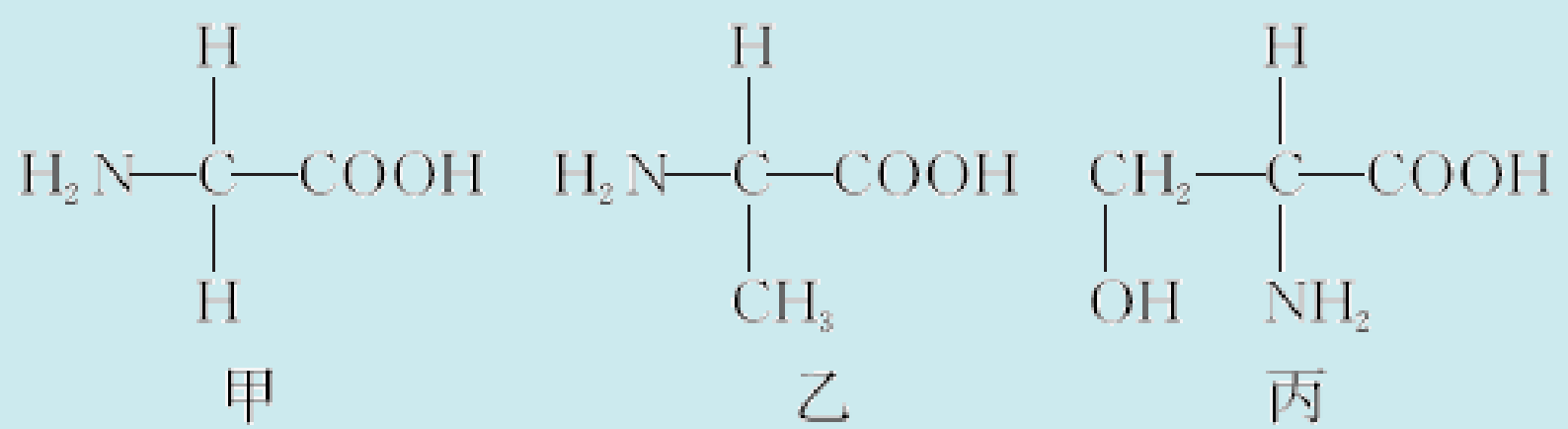


D

解析 蛋白质的基本单位是氨基酸，因此蛋白质水解的产物是氨基酸，氨基酸的结构特点是至少含有一个氨基(—NH_2)和一个羧基(—COOH)，并且有一个氨基和一个羧基连接在同一个碳原子上，A和C项是核苷酸，B项中无羧基，故选D。

答案 D

2.(2019·江西金太阳全国大联考)下面是三种组成蛋白质的氨基酸的结构式，据图分析下列叙述错误的是()

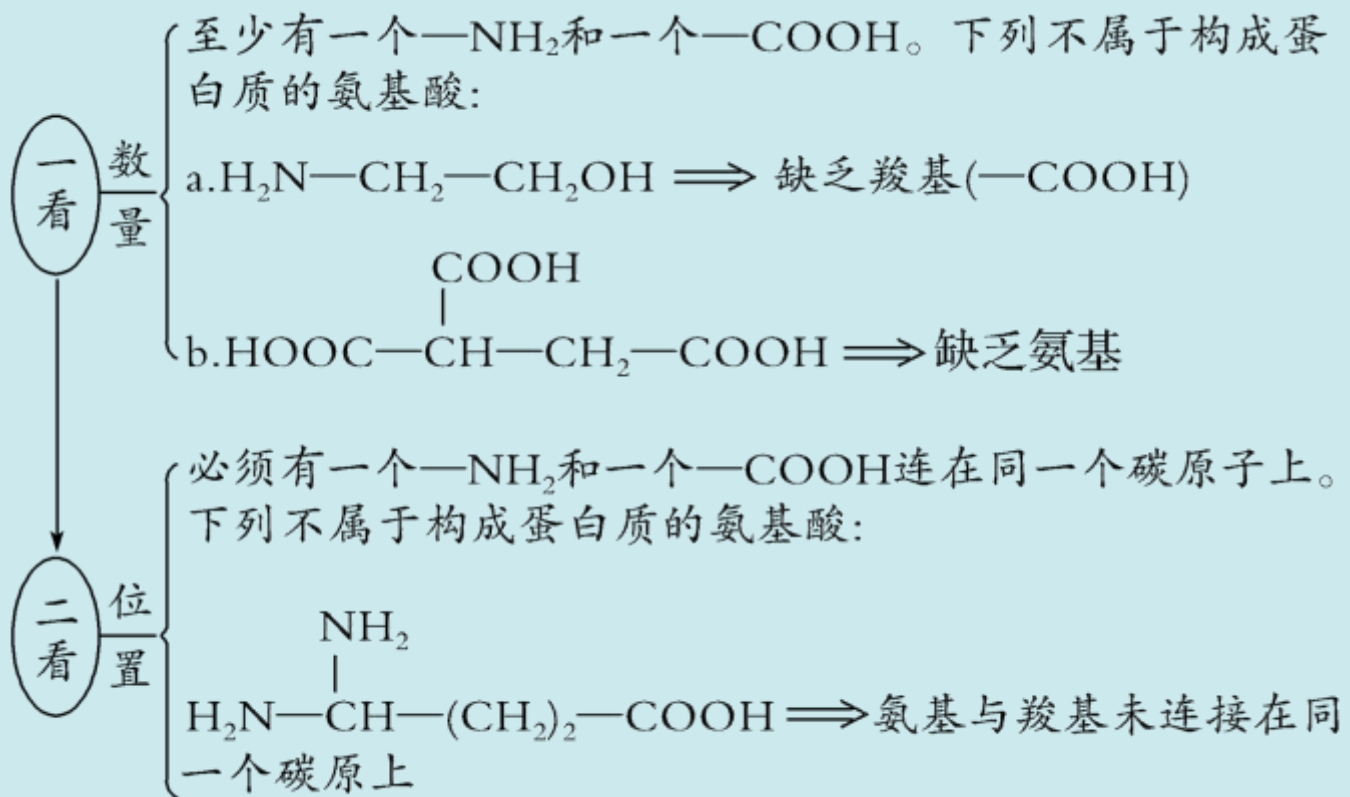


- A. 以上这三种氨基酸的R基依次是—H、—CH₃、—CH₂OH
- B. 将这三种氨基酸(足量)置于适宜条件下，经脱水缩合可形成三肽化合物最多有27种
- C. 甲是最简单的氨基酸
- D. 从上式可看出，只要含有一个氨基和一个羧基的化合物就是组成蛋白质的氨基酸

答案 D

方法规律

“两看法”判断组成蛋白质的氨基酸



命题角度 2 结合蛋白质的结构和功能，考查生命观念

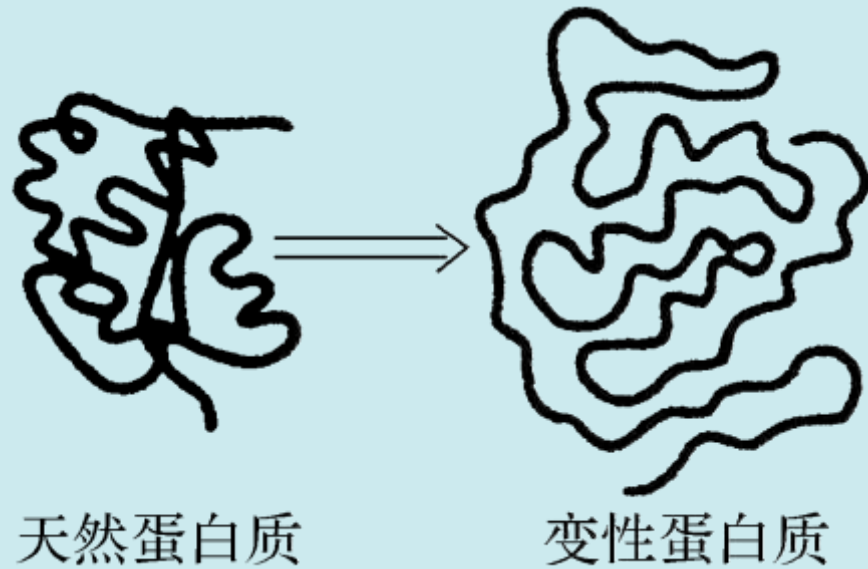
3.(2018 全国卷 II, 1)下列关于人体中蛋白质功能的叙述，错误的是()

- A.浆细胞产生的抗体可结合相应的病毒抗原
- B.肌细胞中的某些蛋白质参与肌肉收缩的过程
- C.蛋白质结合 Mg^{2+} 形成的血红蛋白参与 O_2 运输
- D.细胞核中某些蛋白质是染色体的重要组成成分

解析 浆细胞产生的特异性抗体可与相应抗原结合而发挥免疫功能，A正确；肌细胞中的肌球蛋白、肌动蛋白等参与肌肉收缩，B正确；参与氧气运输的血红蛋白中有 Fe^{2+} ，而没有 Mg^{2+} ，C错误；染色体主要由蛋白质和DNA组成，所以细胞核中某些蛋白质是染色体的重要组成成分，D正确。

答案 C

4.(2018·辽宁五校协作体联考)鉴定尿中是否有蛋白质常用加热法来检验。如图为蛋白质加热过程中的变化，据此判断下列有关叙述正确的是()



A.沸水浴加热后，构成蛋白质的肽链充分伸展并断裂

B.食盐作用下析出的蛋白质也发生了变性

C.变性后的蛋白质可与双缩脲试剂产生紫色反应

D.蛋白质肽链的盘曲和折叠被解开后，其特定功能并未发生改变

解析 由题图可知，沸水浴加热后，构成蛋白质的肽链会充分伸展，但并没有断裂，A错误；食盐作用下蛋白质析出是因为蛋白质的溶解度降低，蛋白质的空间结构并没有发生改变，因此不会发生变性，B错误；蛋白质可用双缩脲试剂进行鉴定，是因为蛋白质分子中含有肽键，与双缩脲试剂反应后显紫色，变性后的蛋白质中肽键仍存在，因此还可以与双缩脲试剂产生紫色反应，C正确；蛋白质的结构决定其功能，蛋白质肽链的盘曲和折叠被解开后，其特定功能会发生改变，D错误。

答案 C

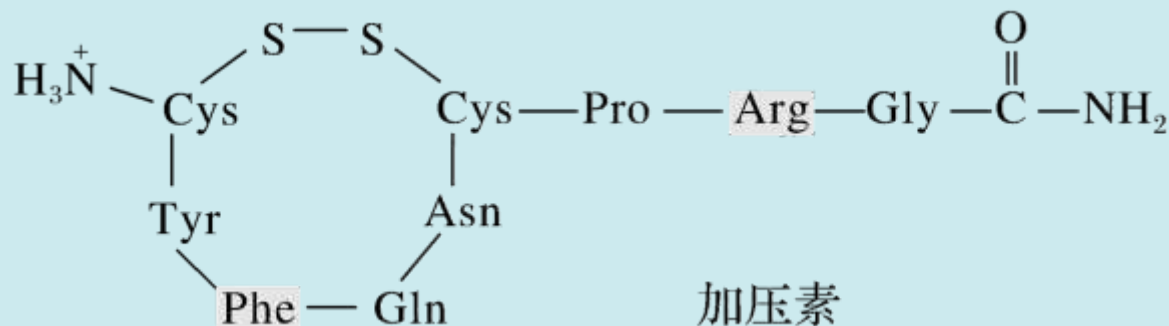
题后归纳

几种常考蛋白质的分布和功能

名称	分布	功能
绝大多数酶	细胞内或细胞外	催化作用
载体蛋白	细胞膜	运输某些物质如离子、氨基酸等
某些激素(如生长激素、胰岛素)	内环境中	调节生命活动
抗体、淋巴因子	内环境中	免疫作用
血红蛋白	红细胞内	主要运输O ₂ 和部分CO ₂
糖蛋白(受体蛋白)等	细胞膜表面	保护、润滑、识别等作用
结构蛋白	细胞膜、肌纤维等	构成细胞和生物体的成分

命题角度 3 围绕蛋白质的合成，考查科学思维

5.(2018·经典高考)哺乳动物的催产素具有催产和排乳的作用，加压素具有升高血压和减少排尿的作用。两者结构简式如图，各氨基酸残基用3个字母缩写表示。下列叙述正确的是()

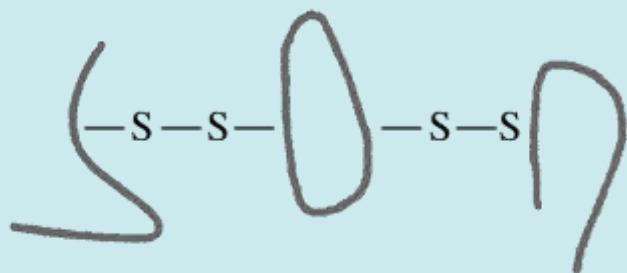


- A.两种激素都是由八肽环和三肽侧链构成的多肽类化合物
- B.氨基酸之间脱水缩合形成的水分子中氢全部来自氨基
- C.肽链中游离氨基的数目与参与构成肽链的氨基酸种类无关
- D.两种激素间因2个氨基酸种类不同导致生理功能不同

解析 分析结构简式，两种激素中的环状肽都是由6个氨基酸构成的，故为六肽环，A错误；氨基酸之间脱水缩合产生的水分子中的氢来自氨基和羧基，B错误；有些氨基酸的R基可能含有游离氨基，C错误；分析结构简式，两种激素间有2个氨基酸种类不同，故生理功能不同与这2个氨基酸种类不同有关，D正确。

答案 D

6.(2019·福建三明月考)二硫键“—S—S—”是蛋白质中连接两条肽链之间的一种化学键。如图是由280个氨基酸组成的某蛋白质的结构图，对其叙述正确的是()



- A. 该蛋白质至少有280个氨基
- B. 形成该蛋白质的过程中脱去了277个水分子
- C. 该蛋白质至少有2个游离的羧基
- D. 该蛋白质的功能由氨基酸的数量、种类、排列顺序三方面决定

解析 结合题意及图示可知，该蛋白质由280个氨基酸组成2条链状多肽和1条环肽，一条肽链至少含有一个游离氨基和一个游离羧基，该蛋白质至少有2个游离氨基和2个游离的羧基，A错误，C正确；形成该蛋白质的过程中共形成 $280 - 2 = 278$ (个)肽键，脱去了278个水分子，B错误；该蛋白质的功能由氨基酸的数量、种类、排列顺序和蛋白质的空间结构四方面决定，D错误。

答案 C

题后归纳

蛋白质相关的计算规律

(1) 蛋白质中游离氨基或羧基数目的计算

- ① 至少含有的游离氨基或羧基数 = 肽链数 $\times$ 1。
- ② 游离氨基或羧基数目 = 肽链数 $\times$ 1 + R基中含有的氨基或羧基数。

(2) 蛋白质相对分子质量、氨基酸数、肽链数、肽键数和失去水分子数的关系

- ① 肽键数 = 失去水分子数 = 氨基酸数 - 肽链数；
- ② 蛋白质相对分子质量 = 氨基酸数目 $\times$ 氨基酸平均相对分子质量 - 脱去水分子数 $\times$ 18。(不考虑形成二硫键)

肽链数目	氨基酸数	肽键数目	脱去水 分子数	多肽链相 对分子量	氨基数目	羧基数目
1条	m	$m-1$	$m-1$	$am-18(m-1)$	至少1个	至少1个
n 条	m	$m-n$	$m-n$	$am-18(m-n)$	至少 n 个	至少 n 个

注：氨基酸平均分子质量为 a 。

(3)利用原子守恒法计算肽链中的原子数

①N原子数 = 肽键数 + 肽链数 + R基上的N原子数 = 各氨基酸中N原子总数。

②O原子数 = 肽键数 + $2 \times$ 肽链数 + R基上的O原子数 = 各氨基酸中O原子总数 - 脱去水分子数。

注：①环状肽特点是肽键数与氨基酸数相同。即肽键的数目 = 脱去的水分子的数目 = 氨基酸的数目。

②如果形成二硫键，需考虑每形成一个二硫键需去掉两个H。

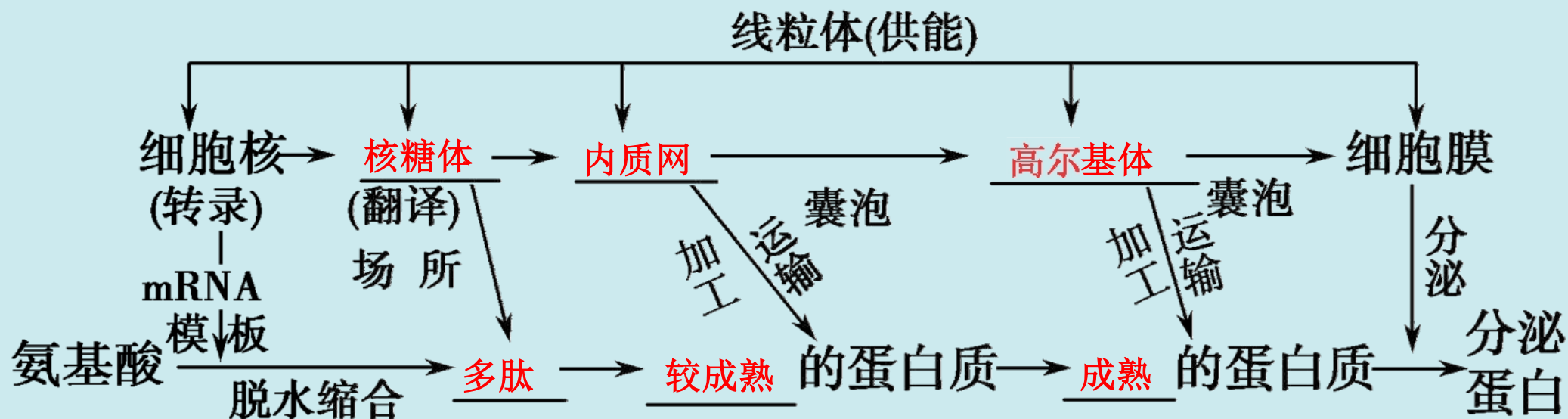
(4)基因表达中氨基酸数与相应DNA、mRNA中碱基数目关系



考点二 生物膜系统的结构及功能

考点 | 自主梳理 | 夯基固本 提精华

1.蛋白质的合成、运输与分泌



(1)细胞核：基因的转录，将遗传信息从 细胞核 传递到 细胞质；

(2)核糖体：利用氨基酸合成多肽；

(3)内质网：对多肽进行 初步加工 (如折叠、糖基化等)，再以小泡的方式运送至高尔基体；

(4)高尔基体：再加工成为 成熟 的蛋白质，并以小泡的方式运输到细胞膜与之融合；

(5)细胞膜：外排作用，将蛋白质分泌到细胞外成为分泌蛋白；

(6)线粒体：为各项过程提供能量。

2. 蛋白质分选

(1) 含义：蛋白质合成后的 去向 最终定位。
和

核糖体 的存在部位。

(2) 影响因素：① 分选 信号，② 核糖体 的存在部位。
内质网上的核糖体合成膜蛋白和分泌蛋白；游离的核糖体主要合成细胞内蛋白。

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/248114063074006031>