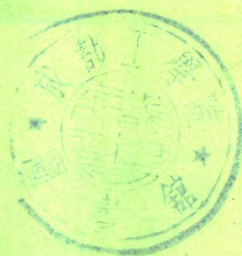


200590

基本馆藏

絲胶化学

王 天 予 編著



紡 織 工 業 出 版 社

絲 膠 化 學

王天予編著

紡 織 工 業 出 版 社

目 录

第一章 結論	(7)
第一节 絲膠化学的意义	(7)
第二节 絲膠与絲素的关系	(8)
第三节 絲膠化学研究簡史	(8)
第二章 絲膠化学的蛋白質基础知識	(13)
第一节 蛋白質的分类	(13)
(一)蛋白質概述 (二)單純蛋白質 (三)結合蛋白質 (四)衍 生蛋白質	
第二节 氨基酸及其性質	(15)
(一)氨基酸的分类 (二)氨基酸的一般性質 (三)氨基酸的化 学反应	
第三节 氨基酸各論	(21)
(一)鏈形氨基酸 (二)环形氨基酸	
第四节 蛋白質的結構及其性質	(41)
(一)蛋白質的分子結構 (二)蛋白質的分子量 (三)蛋白質的 膠体性質 (四)蛋白質的兩性电解性格 (五)蛋白質的等电点 (六)蛋白質的变性和凝固 (七)蛋白質的顏色反应 (八)蛋白 質的沉淀反应	
第三章 絲膠的分泌	(57)
第一节 絹絲腺	(57)
第二节 絹絲液及其纖維化	(58)
第三节 絲膠的生成	(60)
第四章 絲膠的含量及分布	(62)
第一节 絲膠的效用	(62)
第二节 絲膠的分离	(62)
(一)莖屑絲膠分离法 (二)A 絲膠、B 絲膠分离法 (三)A、B 絲膠的硫酸銨分离法	

第三节 絲膠的含量及分布	(64)
(一) 蚕茧品种与茧色的关系 (二) 产茧季节的关系 (三) 饲料的关系 (四) 茧层层次的关系 (五) 煮茧及繅絲的关系	
第四节 絲膠含量与茧解舒的关系	(66)
(一) 絲膠含量与含氮量的关系 (二) 茧内外层的 A、B 絲膠含量	
第五章 絲膠性狀概述	(69)
第一节 茧层絲膠的色反应	(69)
(一) 双缩脲反应 (二) 黄蛋白反应 (三) 米倫反应 (四) 醛反应 (五) 硫的反应 (六) 含有色素时的反应 (七) 含有夹杂物时的反应	
第二节 絲膠的形态和性質	(70)
第六章 絲膠的構造与組成	(74)
第一节 絲膠的構造	(74)
第二节 絲膠的分析	(74)
(一) 酸鹼水解及其氨基酸測定 (二) 氨基酸的其他分离測定法 (三) 水解和分离測定法的比較	
第三节 絲膠的組成	(87)
(一) 絲膠的元素組成 (二) 絲膠的氮素分布状态 (三) 絲膠的氨基酸組成 (四) 絲膠的灰分組成	
第四节 絲膠的内部机构	(93)
第七章 絲膠的物理化学性質(上)	(100)
第一节 絲膠的分子量	(100)
第二节 絲膠的比重	(101)
第三节 絲膠的比热	(102)
第四节 絲膠的膨潤和溶解	(103)
(一) 絲膠的水化作用 (二) 氨基酸構造与絲膠的亲水性 (三) 絲膠的膨潤性 (四) 絲膠的溶解性	
第五节 絲膠的光学性質	(114)
(一) 光散射現象 (二) 折射率 (三) 旋光性 (四) 双折射	
第八章 絲膠的物理化学性質(中)	(120)

第六节 絲膠的电学性質	(120)
(一)絲膠是膠体電解質 (二)电气傳導性 (三)电泳現象 (四)等電点	
第七节 絲膠的表面現象	(130)
(一)絲膠溶液的表面張力 (二)色素吸着性	
第八节 絲膠的粘度	(134)
(一)粘度与濃度的关系 (二)粘度与解舒的关系 (三)粘度与 溫度的关系 (四)粘度与溫度及時間的关系 (五)粘度与電解 質的关系	
第九节 絲膠的保护作用	(137)
(一)絲膠的金数 (二)金数与解舒的关系 (三)金数与溫度時 間的关系 (四)金数与貯藏的关系	
第十节 絲膠的氫离子濃度	(140)
(一)絲膠溶液的 pH 值 (二)絲膠兩極液的 pH 值 (三)絲膠溶 液在電場的 pH 值	
第九章 絲膠的物理化学性質(下)	(144)
第十一节 絲膠的凝固	(144)
(一)絲膠的膠凝作用 (二)絲膠濃度和解舒的关系 (三)溫度 的关系 (四)電解質的影响 (五)醇类和丙酮的凝固 (六)絲 膠的凝固剂	
第十二节 外界条件对絲膠的作用	(150)
(一)水的作用 (二)热及蒸汽的作用 (三)酶的作用 (四)氧 化作用 (五)光的作用	
第十三节 絲膠的轉化变性	(154)
(一)A、B 絲膠的互相轉化 (二)氨基酸的互相轉变 (三)絲膠 变性作用解說	
第十章 結論	(166)
第一节 絲膠性狀的規律	(166)
第二节 絲膠化学的方向	(168)
名詞对照及索引	(170)

自 序

絲綢素系我国主要出口商品之一，在国际市場上享有很高的声誉；蚕桑在农业生产上，对农民生活和农业再生产有重大作用。今后随着人民生活水平的逐步提高和对外贸易的扩大，絲綢的需要量必将日益增多；因此发展蚕丝生产，对发展农业经济，支援国家社会主义工业建设有重大的关系。自从中央确定大力发展蚕丝生产的政策后，更掀起了工人农民对蚕丝生产的热潮。

在解放前，因为帝国主义和国民党反动派残酷的掠夺和摧残，使我国蚕丝事业一蹶不振。解放以后，党和人民政府大力恢复发展，奠定了新中国人民蚕丝事业的基础。在絲紡工业部门，几年来对于蚕茧的加工技术，已有长足的进步。但自从党中央号召向科学进军后，客观的需要却对理论和技术提出了更高的要求。

本书是对絲紡工业中的重要化学问题——絲膠化学方面，提出一些理论基础知识；不仅希望能作为高等学校的絲工专业和蚕桑专业的教学和参考，进而作为科学研究的参考资料；并且希望有助工业部门工程技术人员增加理论知识，作为提高业务的阶梯。所以力求全面具体，深入浅出。唯以限于作者的学识和时间，这门科学又比较精密深邃，挂漏谬误，自必难免；抛砖引玉，还希先进同好指正。

最后请读者们指出本书中可能存在的遗漏或缺点，并预先表示感谢。

1957年5月 王天予識于西南农学院蚕桑系

第一章 緒論

第一节 絲膠化学的意义

絲膠主要是被复于絲素外圍的一种膠狀微粒，不特把絲素元素束結成纖維，把纖維合并成茧絲，把茧絲組合成茧層，且把茧絲粘合成生絲。在現行的繅絲工程，为要使構成茧層的茧絲离解，按照一定的目的纖維度，使离解的茧絲再粘合成生絲，就不能不有求于絲膠。此种抱合的良否，固有关于生絲的品質；而茧絲离解的难易，尤影响于生絲的产量和質量，以及單位生絲所需要的茧量（繅折），并足使工人的劳动强度發生变化，影响工人的健康。所以現行的繅絲工程，主要是和絲膠打交道。希望能适当利用茧層絲膠的膠着力，以达到在繅絲中既不因膠着太甚而增大茧絲的离解張力，使茧絲切断而發生落緒；也不会毫無膠着而致繅絲張力太小，形成垮層、棉条類等現象；几条茧絲抱合时更能紧密粘着。为了解决这样的矛盾問題，我們首先要对絲膠的性狀，有深入的了解和精密的研究，才能在生产上易于掌握。

其次，在营茧、堆茧、烘茧、貯茧、煮茧、繅絲等一系列的生产加工过程，环境中溫湿度的变化、空气的接触、蒸汽热水的处理、水質的影响等都使絲膠發生相应的变化，左右着繅絲工程中的解舒問題，从而影响到繅絲中产量、品質和繅折的三要素；所以了解和掌握这些变化，使其有利于制絲工業，就更感必要。

还有，适应着制絲工業用原料茧的絲膠性格的掌握，在加工过程中进行着一系列的有利于繅絲的工艺过程，使能对絲綢的生产，达到产量高、成本低、品質优良的要求，則更是研究絲膠化学的目的。

解放以来，党和人民政府大力發展蚕絲生产，現在生絲常出口换取机器鋼材以积累資金，因之在質量和数量上要求均高。制絲工業生产的提高，已是当务之急；对于絲膠的全面了解，在業務上也有迫切需要了。

第二节 絲膠与絲素的关系

絲膠是相对于絲素的称谓，正如絲素是相对于絲膠的称谓一样。因之，絲膠不应离开絲素而单独研究。絲膠是微粒，主要系球型蛋白；絲素是纖維，主要系纖型蛋白；絲膠絲素的統一體，才能成为纖維、茧絲或是生絲、熟絲。离开了絲素的絲膠，只是分散的膠粒；离开絲膠的絲素，只是紊乱的纖維。这里虽然为了研究的便利，单独提出絲膠一項，但無論在試驗中，無論在应用上，都應該和絲素同时考虑。

絲膠把 50 根到 100 根以上的絲素元束結成纖維，把兩根纖維合并成茧絲，把三根以上的茧絲抱合成生絲，無論在那一个阶段，都表示着絲纖維的散乱傾向和絲膠束縛膠粘的性質。而在数量上，不管絕對数和比例数，絲素总占据着主要方面。在繅絲的工艺过程中，絲膠却对解舒等重要問題有着决定性的意义，这里所以特別提出絲膠，也就是这个道理。

絲膠和絲素有其共性也各有其个性。就組成來說，兩者都是蛋白体，由相同的氨基酸种类組成；但氨基酸的含量却迥然不同。就形式來說，絲膠經一定的处理也能纖維化，“接合絲膠”^①的粒子，更是大而成团；但在相对稳定的情况下，則絲素是纖維，而絲膠是微粒。

总之，这里虽然为着研究的便利，特別提出絲膠，但更为了結合繅絲的工艺过程，一般是講茧層絲膠或茧絲絲膠，間或涉及生絲絲膠，至于有时是分离后的絲膠溶液，目的也只是为了更易表示茧絲絲膠的情况而已。但如果把絲膠絕對孤立地来体会，忘掉了絲膠是絲素的統一體，那就要失掉实用的意义了。

第三节 絲膠化学研究簡史

我国是世界蚕絲的發源地。1926 年李济博士在山西夏县西陰村新石器遺址，掘得蚕茧半顆及石紡輪、陶紡輪等，可見我国蚕絲發源之早。殷商时代，种桑育蚕，治絲織絹，殆已成專業。殷墟甲骨文中

① 参阅本書第四章第一节

有絲、桑、蚕等字。根据这些事实，我們曉得在衣毛皮之后，就把絲綢作衣着了。絲綢織物，除生絲綢外，大部須經精練过程，以除去部分絲膠，充分發揮絲素在某一角度的优美特性。又为着美化織物，进行染色；我国是最先利用茜素、靛青等染色的。那末，我国治絲織綢的过程，几千年前就和絲膠有关了。在解放前，近百年来，因为帝国主义和封建主义的双重枷鎖，使我国成为半封建半殖民地的国家，我国蚕絲在世界上的地位日落，絲膠化学的研究，自然也就微不足道了。自世界工業革命以后，意、法成为蚕絲生产的先进国；明治維新以后，日本又成为世界产絲量最多的国家；十月革命以后，苏联的蚕絲業突飞猛晋。这些是近代蚕絲發展的变迁，也是蚕絲科学的变迁。至于絲膠化学的研究，18 世紀中叶已經开始，自 19 世紀中叶 Cramer 氏命名以来，更極一时之盛。茲簡述其大概如下：

1762 年：Rigaut de St. Quantan 証明絹絲是有机物，并研究水、礆等对家蚕絲的反应，結果用礆代替草木灰練絲。

1764 年：Marguer 氏發表家蚕絲染色的論文，并涉及化学性質。

1785 年：Collomb 氏研究温水对家蚕絲的作用。

1793 年：Beaume 氏研究家蚕絲的色素。

1801 年：Road 氏对家蚕絲进行化学的定性分析。

1836 年：Mulder 氏对家蚕絲成分进行定量分析。

1852 年：Pohl 氏研究酸礆对家蚕絲的作用。

1853 年：Hinterberger 和 Watenburger 用鹽酸作用于家蚕絲，分离出酪氨酸。

1860 年：Sobrero 氏研究家蚕絲中的灰分。

1865 年：Staedler 和 Cramer 分析家蚕絲，得到甘氨酸。

1875 年、1877 年、1878 年、1885 年、1886 年、1888 年：Schutzenberger 氏用氫氧化鋇加压作用于家蚕絲，获得阿摩尼亞、草酸和各种氨基酸的混合物；并分离出酪氨酸、甘氨酸和丙氨酸。

1880 年：Franc'ezon 氏研究鹽类对家蚕絲的作用。

1888 年：Weyl 氏分析家蚕絲，获得丙氨酸。

1891 年、1893 年、1894 年、1895 年、1896 年：本多岩次郎研究制絲用水，确定水中各項成分和生絲品質产量等的关系。

1901~1903 年：Fmil Fischer 和 Skita 应用酯法分离氨基酸，得甘氨酸、亮氨酸、丙氨酸、絲氨酸、苯丙氨酸、脯氨酸等。

1906 年：Fischer 和 Abderhalden 由家蚕絲分离出二肽。

1908 年：鈴木梅太郎、吉村清尚、井上柳梧对家蚕絲及野蚕絲进行氨基酸的分析研究。

1912 年：土御門晴善研究家蚕絲的种类与氨基酸的关系。

1913 年：北尾富烈、吉田常太研究絲的無机成分。

1916 年：平塚英吉研究絹絲液如何纖維化。

1917 年：平塚英吉进行关于水色堇显色法的研究。

1917 年：井上柳梧、松林竹肥虎、岸益吉、平澤胜；研究温度与絲膠溶解度的关系。

1918 年：渡边綱男研究制絲与氫离子濃度的关系。

1919 年：井上柳梧、平澤胜研究上蔴湿度对解舒的影响。

1919~1924 年：B. Johnson 和 Peter G. Daschavsky 对家蚕絲进行干餾。

1920~1921 年：渡边綱男对煮堇湯及繅絲湯进行化学研究。

1923 年：萩原胜清把 100°C 以下溶解的絲膠称 α 絲膠和 β 絲膠，以上溶解的称 γ 絲膠。

1924 年：井上柳梧把堇外層溶解度大的絲膠称 α 絲膠，內層溶解度小的称 β 絲膠。

1925 年：渡边綱男把堇層的沸水溶液加鹽酸，分 pH 4.5 时沉淀的絲膠，和濾液加酒精，在 pH 3.8 附近沉淀的絲膠。

Shelton 和 Johnson 將堇層以 105°C 煮沸所得的絲膠溶体，加硫酸銨沉淀的明膠般的絲膠，称不溶絲膠，因硫酸銨饱和而鹽析的称可溶絲膠。

1926 年：兒玉桂三將堇層以 100°C 煮沸所得的絲膠溶体，在 pH 3.8 析出而溶解度小的称絲膠，濾液加 25% 酒精始沉淀的絲膠，

称消化蛋白絲膠。

1929 年:沈九如进行广东蚕絲的氨基酸分析研究。

1931 年:金子英雄將絲膠溶液加硫酸銨,使成 $\frac{1}{3}$ 飽和状态而析出的絲膠称 A 絲膠,濾液再加硫酸銨使飽和而沉淀的,称 B 絲膠。

1932 年: Mosher 氏將茧層用 105°C 沸水处理所得的絲膠溶液,加硫酸至 pH4.1 沉淀的絲膠称 B 絲膠,濾液濃縮,加酒精沉淀的絲膠称 A 絲膠。

1932 年: Abderhalden 氏用結晶法分析絲膠的氨基酸成分。

1933 年:近藤金助將鮮茧用 $0.04N$ 氫氧化鈉在 35°C 进行 10 小时 2 回处理所得的絲膠溶液,加醋酸凝固,水洗后再用同濃度的氫氧化鈉溶解,再加醋酸凝固,水洗而能透析的称真絲膠;濾液用低温濃縮,进行透析,把加酒精而沉淀的絲膠进行再沉淀,所得絲膠称假絲膠。

1937~1941 年:奥正已对絲膠定着进行研究。并把絲膠溶液加醋酸或醋酸和醋酸鈉的緩冲液,在 pH3.8 凝固的絲膠称 α 絲膠,濾液加 50% 的酒精而沉淀的称 β 絲膠。

1930~1948 年:井上柳梧、金子英雄、奥正已等,对絲膠及 A、B 絲膠的組成,絲膠与解舒的关系,絲膠中所含色素等,进行系統的研究。

1938 年: M. B. Корчагин、A. A. Тихонова 和 Э. И. Фейман 进行絲膠的分餾研究。

1948 年:彭家元进行絲膠的性質和精練的研究。

解放以来,党和政府为科学研究鋪平道路,科学研究机关和高等学校教师,以及業務机关的技术人員,工厂工人,对于絲膠化学的应用,已取得若干成績;最近党和政府号召在 12 年内赶上或超过世界科学先进水平,在各高等学校的有关專業教师,也正展开对絲膠的系統研究,各地也正在陸續建立蚕絲的研究機構。中央紡織科学研究院的成立,將更有系統地領導和更有計劃地展开对絲膠化学理論和应用的研究,以期对絲紡工業,尤其是繅絲工艺过程,能够有更卓越

的貢獻。

本章主要参考文献

1. 人民日报:大力發展蚕絲生产,社評,1955, 1, 7。
2. 姚宝猷:中国絲絹西傳史,商务印書館,1944。
3. 彭家元:絲膠之性質与精練——蚕絲雜誌 2 卷 9, 10 期,1948。
4. 王天予:絲膠化学試論——蚕絲雜誌 2 卷 11, 12 期,1948。
5. В. В. Линде 和 П. А. Осипов: Технология шелка (絲工艺学), Гизлегпром (輕工業出版社), 70, 1951。
6. П. М. Лукьянов: 十九世紀末叶以前俄国化工手工業及化学工業的历史, 第一卷, 轉引紡織工業出版社譯本:纖維材料化学工艺学 11 頁,1955。
7. 井上柳梧:絹絲化学——蚕絲科学講演集第 1 輯, 日本上田同窓会, 337~346, 1926。
8. 金子英雄:絹絲化学, 日本工業圖書株式会社, 1~4, 1935。
9. 土御門晴善:絹絲化学, 日本弘道館, 1~6, 1930。
10. 奥正己:セリシン定着論(絲膠定着論), 日本紡織雜誌社, 17~19, 1941。

第二章 絲膠化學的蛋白質基礎知識

第一節 蛋白質的分類

(一)蛋白質概述:蛋白質是構成一切有機体的主要成分,組成的元素是碳(50~55%)、氫(6.0~7.3%)、氧(19~24%)、氮(14~19%)和硫(0~4%)。有時也含有碘、磷、鐵、銅、錳和鋅等,其中除碘以外,都不是構成蛋白質的基本單位——氨基酸的元素。

蛋白質是各類化合物中構造最複雜、分子量最大的物質。經過加水分解,產生 α 氨基酸。由一分子蛋白質水解而產生的 α 氨基酸可能有二、三十種,而每分子蛋白質所含 α 氨基酸分子的總數,則不下几百、几千、几万。由於種類不同、數量不同以及排列方式不同,氨基酸能構成多種不同的蛋白質。

因為蛋白質的構造複雜、分子量最大,現在要用化學的方法來鑑定其構造,並從而將蛋白質來分類,尚不能完善地達到目的。所以只能按照物理性質,特別是溶解程度和已知的化學構造,區別為下列種類。

(二)單純蛋白質:只含 α 氨基酸的蛋白質,稱為單純蛋白質。一般又分為下述七類。

1. 精蛋白類:為最簡單的蛋白質,由少數氨基酸組成。鹼性特強,溶於水或氫氧化鈣,遇熱不凝固,與其他蛋白水溶液形成沉淀,如鮭精蛋白、鱈精蛋白、鯉精蛋白等。

2. 組蛋白類:鹼性不及精蛋白強,故加熱能起凝結;溶於水或稀酸溶液,但不溶於稀薄的氫氧化鈣,能被胃蛋白酶消化,如血紅蛋白中的珠蛋白、鯖組蛋白等。

3. 清蛋白類:是主要的動物蛋白質類,多數與球蛋白同時出現,能溶於水,和稀薄的中性鹽類溶液飽和則沉淀(氯化鈉除外),加熱則凝固,如卵清蛋白、血清蛋白、乳清蛋白、細胞原形質和麥清、豆清蛋白等。

4. 球蛋白类:系最普遍的蛋白質类,經熱凝固,呈弱酸性,不溶于水而溶于中性鹽如 NaCl , MgSO_4 , $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 等的稀溶液中^①,如血清球蛋白、乳球蛋白、甲狀腺球蛋白、卵球蛋白、麻仁球蛋白、豆球蛋白等。

5. 谷蛋白类:出現于五谷种子中,不溶于水及稀鹽液,但溶于稀酸或稀鹼,在鹼性液中可用極少量的硫酸銨沉淀,經熱能凝固,如麦精蛋白、米精蛋白等。

6. 醇溶蛋白类:出現于五谷种子中,溶于 50~80% 酒精液中,不溶于水、純酒精或中性溶剂,經熱不凝結,如麦膠蛋白、玉米膠蛋白等。

7. 硬蛋白类:系骨骼、筋絡、表皮等的主要組成分,富中性氨基酸类,对外界侵害較安定,一般不溶于水或稀鹽、稀酸、稀鹼液,加强酸久煮,則起水解作用。可分为膠原蛋白和角蛋白兩种。

膠原蛋白:出現于一切結締組織、筋絡、韌帶等內,在水中發生浸漲,与酸加热放出氨而成膠,如牛皮膠、明膠等。彈性硬蛋白也系膠原蛋白的一种。絲膠的性狀也有些与之相接近。

角蛋白:出現于表皮和附屬物如毛髮、指甲、羽毛等內,对外界侵害抵抗極强,在水內、稀酸、稀鹼都难溶解,蛋白酶也不能將其消化。纖維中的羊毛、絲素主要是此类蛋白組成。

(三)結合蛋白質:單純蛋白質与非蛋白物質(或称輔基)結合,即成結合蛋白質。最可注意的,此类輔基都是酸类。約可分下列五种。

1. 核蛋白类:單純蛋白質与核酸相結合的物質,如黃酶、各种腺組織中提出的核組蛋白等。

2. 醣蛋白类:由單純蛋白質与含醣的輔基結合而成,如唾液中的粘蛋白、骨中的骨粘蛋白、外皮膜分泌的粘液素等。

3. 磷蛋白类:單純蛋白質与磷酸輔基結合而成,如卵黃磷蛋白、酪蛋白等。

4. 色蛋白类:單純蛋白質与色素結合的物質,如血紅蛋白、叶綠

① 如中性鹽濃度增加到一定限度,則球蛋白能被沉淀。

素蛋白、胡蘿卜素蛋白質等。

5. 脂蛋白类:單純蛋白質与脂肪,如卵磷脂、胆固醇等結合而成的物質,存在于細胞、血液、卵黃及乳汁中。

(四)衍生蛋白質:蛋白質經热、酶、及其他化学藥剂作用所产生,由复杂而趋向簡單。

蛋白質→凝固蛋白→胨→鰾→朊→朊→肽→氨基酸

1. 蛋白質的初級衍生物:經热或輕微水解所产生的物質,其蛋白質性質并未大變。

(1)凝固蛋白:經热或酒精凝固而产生的不溶物質,如凝固卵清蛋白等。

(2)胨:經稀酸或酶的促进,蛋白質与水在短時間內起作用而产生的不溶物質,如肌胨、麻仁胨等。

(3)鰾:蛋白質与酸或鹼在較長時間內水解产生的物質,不溶于水及中性鹽溶液,但溶于稀酸稀鹼中,如清蛋白酸鰾、清蛋白鹼鰾等。

2. 蛋白質的次級衍生物:將蛋白質的初級衍生物繼續水解,即产生分子較小的产物,性質与原蛋白質不同。

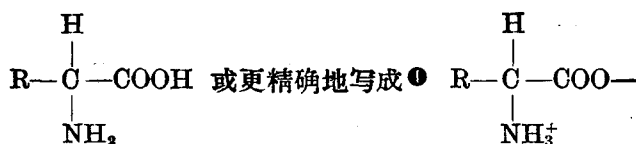
(1)朊:溶于水,遇热不凝固,加入硫酸銨或硫酸鋅至饱和濃度即被沉淀。

(2)朊:溶于水,遇热不凝固,加硫酸銨至饱和度不能使之沉淀,但磷鎢酸等复酸易使其沉淀。

(3)肽:兩個或兩個以上的氨基酸分子縮合而成的物質称为肽,溶于水或中性鹽溶液中,遇热不凝固。

第二节 氨基酸及其性質

氨基酸是組成蛋白質的基本單位。蛋白質用酸、鹼或酶水解时,分子逐漸分解,最終产物就是氨基酸。現在在蛋白質的水解产物中,發現的氨基酸將达三十种,每种都有一个氨基連接于与羧基相鄰近的碳原子即 α 碳原子上,所以組成蛋白質的氨基酸,基本上都是 α 氨基酸。因此氨基酸具有下列的通式:



各种 α 氨基酸都可以由蛋白質的水解产物中提出，也可以用人工方法合成。

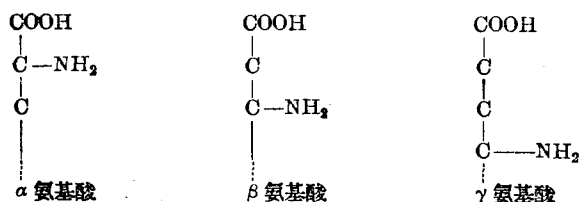
(一) 氨基酸的分类: 氨基酸分类法可按照氨基所占的位置, 分成 α 氨基酸、 β 氨基酸和 γ 氨基酸等种类 $\textcircled{2}$ 。但天然蛋白質中主要是 α 氨基酸。故讨论構成蛋白質成分的氨基酸时, 可以不予列出。以下是根据 α 氨基酸的構型, 特殊元素或特殊基, 氨基和羧基的多少, 以及氨基酸構成肽鏈結構后的側鏈 R $\textcircled{3}$ 对水亲和力的大小等, 分类如下:

1. 根据構型的分类:

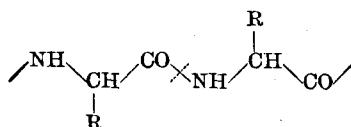
(1) 鏈形氨基酸: 包括一切脂肪屬氨基酸, 如甘氨酸、丙氨酸、絲

$\textcircled{1}$ 根据最新的研究, 認為不仅是溶液, 即使是結晶状态的氨基酸, 也成为兩性的形式。見 В. И. Збарский, И. И. Иванов, С. Р. Мардашев: Биологическая Химия (生物化学), 1956 年中譯本 25 頁。

$\textcircled{2}$ 如將脂酸的主鏈上換置一个氨基时, 即生成氨基酸, 按照氨基所占位置, 可区分如下:



$\textcircled{3}$ 蛋白質系氨基酸結合的鏈狀結構, 氨基酸結合成多肽时, 如



此时 R 即成为多肽的側鏈。不同的氨基酸有不同的 R, 因此 R 对水亲和力的大小, 自然影响多肽, 即蛋白質分子对水的亲疏性格。