

《蛋白质 油脂》教案

[核心素养发展目标] 1.了解蛋白质、油脂的组成，掌握蛋白质、油脂的主要性质，增强宏观辨识与微观探析能力。2.了解蛋白质、油脂在日常生活中的应用，提高科学探究和社会责任。

一、蛋白质

1. 蛋白质的存在和组成

(1)存在：蛋白质是构成细胞的基本物质，存在于各类生物体内。

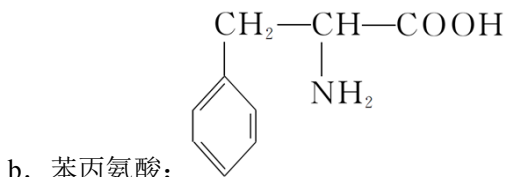
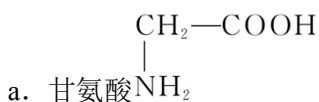
(2)组成：由碳、氢、氧、氮、硫等元素组成，是一类非常复杂的天然有机高分子。

2. 蛋白质的化学性质

(1)蛋白质的水解反应

①蛋白质 $\xrightarrow[\text{水解反应}]{\text{酸、碱或酶等催化剂}}$ $\rightarrow$ 多肽 $\xrightarrow{\text{水解反应}}$ $\rightarrow$ 氨基酸(最终产物)

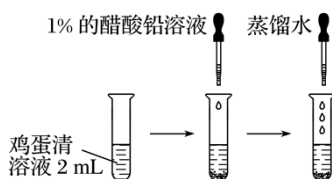
②几种常见的氨基酸



官能团：氨基(—NH₂)、羧基(—COOH)

(2)蛋白质的变性

①实验操作



②实验现象：加入醋酸铅溶液，试管内生成白色沉淀，加入蒸馏水后沉淀不溶解。

③结论：在某些物理因素或化学因素的影响下，蛋白质的理化性质和生理功能发生改变的现象，称为蛋白质的变性。

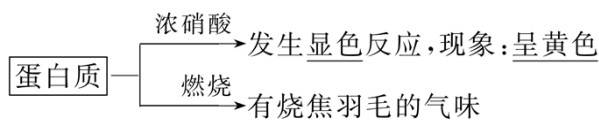
④能使蛋白质变性的因素

物理因素：加热、加压、搅拌、振荡、紫外线、超声波等。

化学因素：重金属盐类、强酸、强碱、三氯乙酸、乙醇、丙酮、甲醛等有机物。

⑤蛋白质的变性是一个化学过程，变性后的蛋白质在水中溶解度下降，同时也会失去生理活性。利用蛋白质的变性，可用于杀菌消毒，而疫苗等生物制剂的保存则要防止变性。

(3)蛋白质的特征反应



3. 蛋白质在生产、生活中的应用

- (1)蛋白质存在于一切细胞中,是人类必需的营养物质。
- (2)毛和蚕丝的成分都为蛋白质,可以制作服装。
- (3)从动物皮、骨中提取的明胶可作食品增稠剂,阿胶可作中药材等。
- (4)绝大多数酶也是蛋白质,是重要的催化剂。

【判断正误】

- (1)蛋白质都是高分子化合物,组成元素只有 C、H、O、N(×)
- (2)蛋白质在酶的作用下,可直接水解生成各种氨基酸(×)

提示 蛋白质水解先生成多肽,多肽进一步水解,最终生成氨基酸。

- (3)生物体内的酶都是蛋白质(×)

提示 绝大多数是,但有些不是。

- (4)蛋白质溶液遇到盐就会变性(×)
- (5)蛋白质变性属于化学变化(√)
- (6)向鸡蛋白溶液中加入醋酸铅溶液,生成白色沉淀,加水可重新溶解(×)

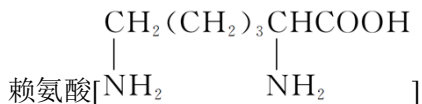
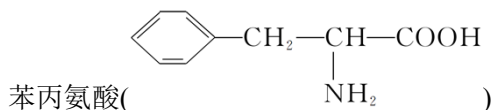
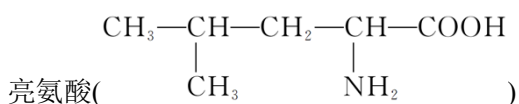
提示 加入重金属盐,蛋白质发生变性,加水也不会溶解。

- (7)可以通过灼烧的方法鉴别真蚕丝和人造丝(√)

提示 真蚕丝灼烧有烧焦羽毛气味,而人造丝没有。

【深度思考】

1. 蛋白质水解的最终产物为氨基酸,下列氨基酸都是人体必备的氨基酸。



- (1)它们分子中共同的官能团为_____ (填结构简式)。
- (2)已知氨基有碱性,可以和盐酸反应,则 1 mol 赖氨酸完全和 HCl 反应,需要 HCl 的物质的量为_____ mol, 1 mol 赖氨酸完全和 NaHCO₃ 反应产生气体的体积为_____ L(标准状况下),产生盐的结构简式为_____。

答案 (1) $\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—OH} \end{array}$ (或 —COOH) 和 —NH_2

(2) 2 22.4 $\begin{array}{c} \text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CHCOONa} \\ | \quad | \\ \text{NH}_2 \quad \text{NH}_2 \end{array}$

解析 由三种氨基酸的结构简式可知,它们共同的官能团为羧基($\begin{array}{c} \text{O} \\ \parallel \\ \text{—C—OH} \end{array}$)和氨基(—NH_2), 1 mol 赖氨酸含 2 mol 氨基, 可以和 2 mol HCl 反应, 含 1 mol 羧基, 可以和 NaHCO_3 反应生

成 1 mol CO_2 , 在标准状况下, 体积为 22.4 L, 产物为 $\begin{array}{c} \text{CH}_2(\text{CH}_2)_3\text{CHCOONa} \\ | \quad | \\ \text{NH}_2 \quad \text{NH}_2 \end{array}$ 。

2. 大豆和鸡蛋中含有大量的蛋白质, 由大豆和鸡蛋配制出来的菜肴很多, 它是人体营养物质中最重要的补品之一。请回答下列问题:



鸡蛋



大豆

(1) 我们所吃的豆腐是一种_____。

- A. 蛋白质凝胶 B. 纯蛋白质
C. 脂肪 D. 淀粉

(2) 我们食用的大豆, 最终补充给人体的主要成分是_____。

- A. 氨基酸 B. 蛋白质
C. 油脂 D. 糖类

(3) 向鸡蛋清溶液中滴加一定量的醋酸铅溶液, 现象为_____, 这种现象在化学上称为_____, 滴加一定量的浓硝酸并微热, 现象为_____, 为了鉴别某白色纺织品的成分是蚕丝还是“人造丝”, 通常选用的方法是_____(填序号)。

- ①滴加稀硝酸 ②滴加浓硫酸 ③滴加酒精 ④火焰上灼烧

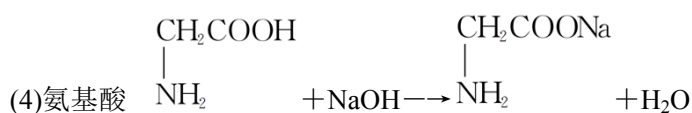
(4) 鸡蛋蛋白的水解最终产物是_____。请以甘氨酸($\begin{array}{c} \text{CH}_2\text{COOH} \\ | \\ \text{NH}_2 \end{array}$)为例, 写出其与 NaOH 溶液反应的化学方程式: _____。

(5) 市场上有一种加酶洗衣粉, 即在洗衣粉中加入少量的碱性蛋白酶, 它的催化活性很强, 衣服的汗渍、血液及人体排放的蛋白质油渍遇到它, 皆能水解除去。下列衣料中不能用加酶洗衣粉洗涤的是_____。

- ①棉织品 ②毛织品 ③腈纶织品 ④蚕丝织品 ⑤涤纶织品 ⑥锦纶织品

答案 (1) A (2) A (3) 生成白色沉淀 蛋白质的变性

鸡蛋白变黄色 ④



(5)②④

解析 (1)豆腐是一种蛋白质凝胶。(2)食用的大豆，在人体内最终消化为各种氨基酸。(3)向鸡蛋清溶液中滴加重金属盐醋酸铅，蛋白质发生了变性，溶解度降低而析出白色沉淀，化学上称为蛋白质的变性；蛋白质中滴加浓硝酸，蛋白质发生显色反应，蛋白质变黄；鉴别某白色纺织品的成分是蚕丝还是“人造丝”，通常选用的方法是灼烧的方法，如产生烧焦羽毛的气味，则为蚕丝。(4)蛋白质水解的最终产物是氨基酸。(5)根据题意知加酶洗衣粉能使蛋白质水解，所以含有蛋白质的衣服不能用加酶洗衣粉清洗。毛织品和蚕丝织品的主要成分是蛋白质，故选②④。

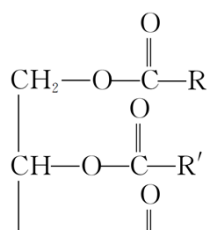
二、油脂

1. 油脂的组成及分类

		室温下的状态	代表物	元素组成	物理性质
油脂	油	液态	植物油	C、H、O	密度比水的 <u>小</u> ，黏度比较大，触摸时有明显的 <u>油腻感</u> ，难溶于水，易溶于有机溶剂
	脂肪	固态	动物脂肪		

2. 油脂的结构

油脂可以看作由高级脂肪酸和甘油通过酯化反应生成的酯，属于酯类化合物。



油脂的结构可表示为 $\text{CH}_2 - \text{O} - \text{C} - \text{R}''$ ，其中R、R'、R''代表高级脂肪酸的烃基，可以相同也可以不同；当其相同时称为单甘油酯，不相同称为混甘油酯，天然油脂大多是混甘油酯，且都是混合物；油脂的官能团主要是酯基。

3. 常见高级脂肪酸

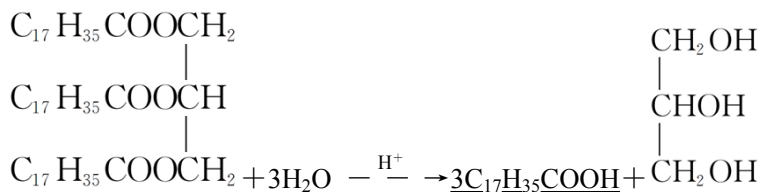
名称	饱和脂肪酸		不饱和脂肪酸	
	软脂酸	硬脂酸	油酸	亚油酸
结构简式	$\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$	$\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$	$\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$	$\text{C}_{17}\text{H}_{31}\text{COOH}$

脂肪酸的饱和程度对油脂的熔点影响很大，含较多不饱和脂肪酸的甘油酯，熔点较低；含较多饱和高级脂肪酸的甘油酯，熔点较高。

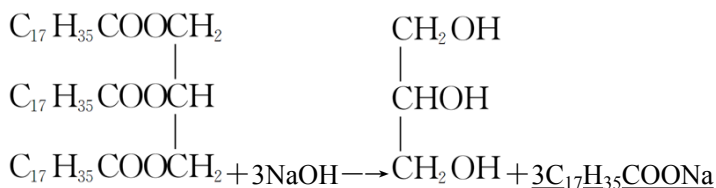
4. 油脂的化学性质

(1)油脂的水解——油脂的共性(以硬脂酸甘油酯为例)

①酶或酸性条件下

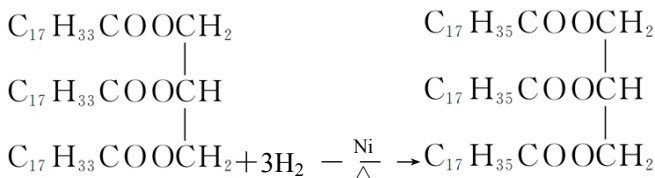


②碱性条件下(NaOH)



油脂在碱性条件下的水解又叫皂化反应，工业常用来制取肥皂。

(2)油酯的氢化(硬化)——不饱和油脂的特性(以油酸甘油酯为例)



油脂氢化(硬化)的意义:

①硬化油性质: 性质稳定, 不易变质。

②硬化油便于运输和存储。

③可用于制人造奶油、起酥油、代可可脂等食品工业原料。

5. 油脂在生产、生活中的应用

(1)油脂是产生能量最高的营养物质。

(2)油脂能促进脂溶性维生素的吸收。

(3)摄入过多油脂会影响人体健康,应合理控制油脂的摄入量。

【判断正误】

(1)糖类、油脂、蛋白质都是高分子化合物(×)

(2)植物油可以作为萃取剂,萃取溴水中的溴(×)

(3)牛油在碱性条件下可制得肥皂。(√)

(4)能发生氢化反应的油脂,也能使酸性 KMnO_4 溶液褪色(√)

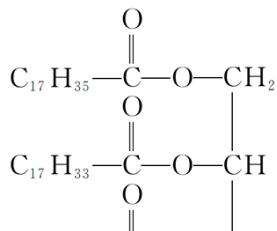
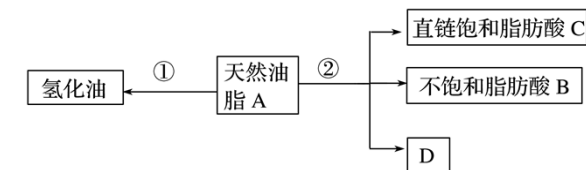
(5)植物油在空气中久置,会产生“哈喇”味,变质原因是发生加成反应(×)

提示 植物油在空气中变质是发生了氧化反应。

(6)油脂是人类的主要营养物质之一,是热量最高的营养成分。(√)

「深度思考」

油脂是重要的营养物质。某天然油脂 A 可发生下列反应：



已知 A 的结构简式为 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}-\text{C}(=\text{O})-\text{O}-\text{CH}_2$ ， $\text{C}_{17}\text{H}_{35}-$ 和 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}-$ 都是高级脂肪酸的烃基(呈链状)。

- 写出 A 的分子式：_____，A _____(“是”或“不是”)高分子化合物。
- A 能使溴的四氯化碳溶液褪色，主要原因是_____。
- 写出反应①的反应类型：_____，②的反应类型：_____，B 的名称：_____，D 的名称(或俗名)：_____。
- 若 A 中高级脂肪酸的烃基都是 $\text{C}_{17}\text{H}_{35}-$ ，由 A 组成的油脂在通常状况下一定是固体；若 A 中高级脂肪酸的烃基都是 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}-$ ，由 A 组成的油脂在通常状况下一定是液体。从分子组成与结构方面来说，油脂呈液态、固态的规律是_____。

答案 (1) $\text{C}_{57}\text{H}_{106}\text{O}_6$ 不是

(2)A 分子中 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}-$ 为不饱和烃基，含有碳碳双键，可以和溴发生加成反应

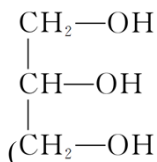
(3)加成反应 水解反应(取代反应) 油酸 丙三醇(或甘油)

(4)脂肪酸的饱和程度对油脂的熔点影响很大，含较多不饱和脂肪酸的甘油酯熔点较低，含较多饱和脂肪酸的甘油酯，熔点较高

解析 (1)由 A 的结构简式可推知，该油脂的分子式为 $\text{C}_{57}\text{H}_{106}\text{O}_6$ ，油脂都不是高分子化合物。

(2)A 分子中的烃基 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}-$ 中含有碳碳双键，能与溴发生加成反应，因此能使 Br_2 的 CCl_4 溶液褪色。

(3)油脂 A 在催化剂作用下和 H_2 反应生成氢化油，为加成反应，1 mol A 在一定条件下水解生成 1 mol 直链饱和脂肪酸 C(硬脂酸)和 2 mol 油酸($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$)B 及甘油



。(4)油脂中的烃基，其不饱和程度越大，熔点越低，饱和程度越大，熔点越高。

随堂演练 知识落实

1. (2019·山东淄博高一检测)诗句“春蚕到死丝方尽，蜡炬成灰泪始干”中的“丝”和“泪”分别是()

- A. 蛋白质和烃 B. 油脂和烃
C. 蛋白质和淀粉 D. 油脂和蛋白质

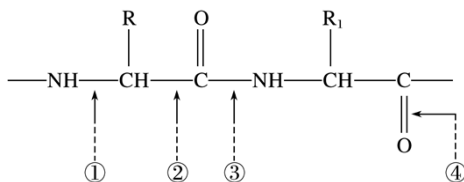
答案 A

解析 “丝”中含有的物质是蛋白质，“泪”指的是液态石蜡，液态石蜡属于烃。

考点 蛋白质的组成

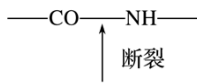
题点 蛋白质的组成

2. (2020·山东东营第一中学月考)如图是蛋白质分子结构的一部分,图中①②③④表示分子中不同的化学键,当蛋白质发生水解反应时,断裂的键是()



- A. ① B. ② C. ③ D. ④

答案 C



解析 蛋白质水解时断裂的键是“”，所以应在③处断键。

考点 蛋白质的结构及性质

题点 蛋白质的水解反应

3. (2019·山东临沂高一检测)下列关于油脂的说法不正确的是()

- A. 油脂在人体内的水解产物是硬脂酸和甘油
- B. 天然油脂大多是由混合甘油酯组成的混合物
- C. 脂肪里的饱和烃基的相对含量较大, 熔点较高
- D. 油脂的主要成分是高级脂肪酸的甘油酯, 属于酯类

答案 A

解析 油脂在人体内的水解产物是高级脂肪酸和甘油，不一定是硬脂酸，A 项错误；天然油脂是混合物，多数是混甘油酯，B 项正确；油脂的主要成分是高级脂肪酸的甘油酯，D 项正确。

考点 油脂的组成、结构与性质

题点 油脂的组成、结构与性质

4. (2020·云南安宁中学高一月考)区别植物油和矿物油的正确方法是()

- A. 加酸性高锰酸钾溶液, 振荡
- B. 加 NaOH 溶液, 煮沸
- C. 加新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液, 煮沸
- D. 加溴水, 振荡

答案 B

解析 植物油中含有碳碳不饱和键, 能使酸性 KMnO_4 溶液和溴水褪色, 有些矿物油含有烯烃, 也能使溴水和酸性 KMnO_4 溶液褪色, A、D 项无法区别; 植物油属于酯类, 在 NaOH 溶液中煮沸时, 水解后的生成物能溶于水, 矿物油无此性质, 故 B 项可区别植物油和矿物油。

考点 油脂的性质

题点 油脂的性质及应用

5. (1)按下表左边的实验操作, 可观察到表中右边的实验现象。请从“实验现象”栏中选择正确选项的字母代号填入“答案”栏中。

实验操作	答案	实验现象
①向鸡蛋清溶液中滴加少许浓硝酸, 微热		A. 橙红色褪去 B. 变为黄色 C. 出现白色沉淀 D. 液体不再分层, 形成均一溶液
②将植物油滴入少量溴的四氯化碳溶液中		
③向鸡蛋清溶液中滴入少量醋酸铅溶液		
④向花生油中加入足量浓 NaOH 溶液, 加热, 搅拌, 静止		

(2)①糖类、油脂、蛋白质都是人体必需的营养物质。油脂被摄入人体后, 在酶的作用下水解为高级脂肪酸和_____ (写名称)。

②氨基酸是组成蛋白质的基本结构单元, 其分子中一定含有的官能团是氨基($-\text{NH}_2$)和_____ (写名称)。人体中共有二十多种氨基酸, 其中人体自身_____ (填“能”或“不能”)合成的氨基酸称为人体必需氨基酸。

③淀粉在淀粉酶的作用下最终水解为_____ (写化学式), 部分该产物在体内被氧化放出能量, 供人体活动需要。

答案 (1)①B ②A ③C ④D (2)①甘油 ②羧基 不能 ③ $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

解析 (1)①向鸡蛋清中滴加少许浓硝酸, 微热, 显黄色; ②植物油分子中含有碳碳双键, 可以和 Br_2 发生加成反应, 从而使溴的四氯化碳溶液褪色; ③向鸡蛋清中加入重金属盐醋酸铅, 蛋白质发生变性而析出沉淀; ④花生油在碱性条件下发生皂化反应, 最终生成高级脂肪酸盐和甘油, 溶液不再分层。(2)油脂在酶的作用下水解成高级脂肪酸和甘油。氨基酸含有氨基和羧基; 人体自身不能合成的氨基酸为人体必需氨基酸, 必须从食物中摄取。淀粉水解的最终产物为葡萄糖, 化学式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 。

考点 基本营养物质的性质及应用

题点 糖类、油脂、蛋白质的性质及应用

课时对点练

A组 基础对点练

题组一 蛋白质的组成及性质

1. (2019·兰州高一检测)关于蛋白质的组成与性质的叙述正确的是()

- A. 蛋白质在酶的作用下水解的最终产物为氨基酸
- B. 向蛋白质溶液中加入 CuSO_4 、 Na_2SO_4 浓溶液, 均会使其变性
- C. 天然蛋白质仅由碳、氢、氧、氮四种元素组成
- D. 蛋白质、纤维素、油脂都是高分子化合物

答案 A

解析 蛋白质水解的最终产物为氨基酸, A 正确; CuSO_4 为重金属盐, 能使蛋白质发生变性, Na_2SO_4 浓溶液不能使蛋白质发生变性, B 错误; 天然蛋白质除含 C、H、O、N 四种元素外还含有 P、S 等元素, C 错误; 油脂不是高分子化合物, D 错误。

考点 蛋白质的组成及性质

题点 蛋白质的组成及性质

2. 农业上用的杀菌剂波尔多液(由硫酸铜和生石灰制成), 它能防治植物病毒的原因是()

- A. 硫酸铜使菌体蛋白质分解
- B. 石灰乳使菌体蛋白质水解
- C. 菌体蛋白质溶解于波尔多液
- D. 铜离子和石灰乳使菌体蛋白质变性

答案 D

解析 CuSO_4 为重金属盐, 石灰乳呈强碱性, 均能使菌体蛋白质变性, D 正确。

考点 蛋白质的性质

题点 蛋白质的变性及应用

3. (2020·安徽合肥七中高一检测)下列有关蛋白质的性质描述说法错误的是()

- A. 棉被和蚕丝被的主要材质均为高分子
- B. 从牛奶中可以提取酪素, 用来制作塑料
- C. 消毒过程中细菌蛋白质发生了水解
- D. 在鸡蛋清溶液中分别加入饱和 Na_2SO_4 、 CuSO_4 溶液, 都会产生沉淀, 但原理不同

答案 C

解析

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/258011077015007024>