

人教版课标本



200万套销量

名誉主编 雷洁琼

丛书主编 希 扬



三点一测丛书

树 品 牌 典 范 拓 成 才 之 路

高中化学 (选修)
化学与生活

● 分册主编 向林仕



探 究 目 标



探 究 指 导



探究综合训练



科学出版社 龍門書局

☆ 与 2006 年人教版最新教材同步 ☆

三点一测丛书

高中化学(选修)
化学与生活

◎ 分册主编：向林仕

◎ 编 者：向林仕 郎 丽

朱红莲 邓润波

林 珊 潘莉莉

科学出版社 龙门书局

北 京

版权所有 翻印必究

举报电话:(010)64034160,13501151303(打假办)

邮购电话:(010)64034160

图书在版编目(CIP)数据

三点一测丛书.高中化学.(选修)化学与生活:人教版课标本
/希扬丛书主编;向林仕分册主编. —北京:科学出版社 龙门书
局,2006

ISBN 7-5088-1168-2

I.三… II.①希…②向… III.化学课—高中—教学参考资
料 IV.G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 095956 号

组稿编辑:王 敏/责任编辑:韩 博 李 磊

封面设计:东方上林工作室

科学出版社
龙门书局 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

www.longmenbooks.com

铁成印刷厂印刷

科学出版社总发行 各地书店经销

*

2006 年 8 月第 一 版 开本:1/16(787×1092)

2006 年 8 月第一次印刷 印张:8 1/2

印数:1—5 000 字数:218 000

定 价:12.50 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

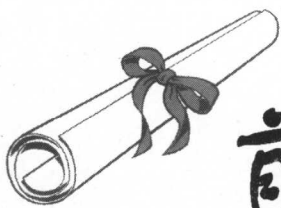
教育为振兴
中华之本

雷洁琼



一九九九年三月

曾任全国人大常委会副委员长的雷洁琼为《三点一测丛书》题词



前言

必修与选修相结合的整体优化,拉开了我国面向新世纪的新一轮高中课程改革的序幕。新课程标准、新化学教材的出台,意味着新一轮挑战的开始!为了体现新课程的新思想、新观念、新要求,遵循高中化学学习的知能提升规律,我们精心编写了《三点一测丛书》化学与生活(选修1)一书。本书的内容及编写顺序符合人教版《高中化学课程标准实验教科书——化学与生活(选修1)》,并渗透了山东版、江苏版相关内容,对同学们的同步学习具有较好的指导作用!

本书在立足基础的前提下,培养同学们探究创新意识和能力,增强同学们思维的灵活性,提高同学们解决实际问题的能力!

探究目标 从知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三个方面提出了学习的航向,引导同学们形成明确的学习目标。

探究指导

化学宫殿 立足基础知识,揭示本节的重点、难点和热点,并用重要知识点构建知识体系。每个重要知识点配有典型例题,让你快速实现从知识到能力的转化,加速你走进化学与生活的知识殿堂。

探究活动 化学是一门以实验为基础的学科,探究活动可以让理论和实践结合得更密切,提升你的综合素质和创造性思维能力。

探究综合训练 把基本知识点、考点编成难易程度有梯度的习题强化训练,适合不同层次的同学使用。“练一练,你会了吗?”看你是否理解和掌握了基础知识;“想一想,如何探究?”看你是否在落实了基础之后,熟可生“巧”;“试一试,经历这些活动”突出能力和素质的考查,增加应用题和能力题的设计,探讨体现新课程对知识的应用性、创新性的要求;“读一读,你有何收获”问题设置有利于你思维扩展,强调与现实生活的联系!

本书在最后给出了各类习题的答案与解析,供同学们参考。所给解析,有的是提供解题思路,有的是解释难点所在,有的是提出警示误区,通过不同方式来帮助同学们充分增强思维能力和提高解题能力。

书中如出现一些不足之处或你有什么好的意见、建议,恳请致函指教,不胜感谢!

E-mail:hbxls04@126.com

编 者

目录

▶▶	第一章 关注营养平衡	(1)
	第一节 生命的基础能源——糖类	(1)
	第二节 重要的体内能源——油脂	(6)
	第三节 生命的基础——蛋白质	(11)
	第四节 维生素和微量元素	(17)
	本章测试题	(22)
▶▶	第二章 促进身心健康	(25)
	第一节 合理选择饮食	(25)
	第二节 正确使用药物	(30)
	本章测试题	(36)
▶▶	第三章 探索生活材料	(39)
	第一节 合金	(39)
	第二节 金属的腐蚀和防护	(45)
	第三节 玻璃、陶瓷和水泥	(52)
	第四节 塑料、纤维和橡胶	(59)
	本章测试题	(68)
▶▶	第四章 保护生存环境	(72)
	第一节 改善大气质量	(72)
	第二节 爱护水资源	(81)
	第三节 垃圾资源化	(88)
	本章测试题	(94)
▶▶	模块测试题	(98)
▶▶	参考答案与提示	(103)
▶▶	课本习题解答	(114)



第一章 关注营养平衡

课标要求

内容标准	活动与探究建议
1. 认识食品中对人类健康有重要意义的常见有机物。 2. 说明氨基酸、蛋白质的结构和性质特点,能列举人体必需的氨基酸。 3. 通过实例了解必需的维生素的主要来源和摄入途径。了解维生素在人体中的作用。 4. 认识微量元素对人体健康的重要作用。	1. 讨论:食用油脂对人体健康的意义。 2. 实验探究:鲜果中维生素 C 的还原性。 3. 查阅某些食品的标签:了解其中的营养成分和所含的添加剂。 4. 调查:矿泉水中的微量元素及其作用。 5. 查阅资料并讨论:铅、碘元素对人体健康的影响。



第一节 生命的基础

能源——糖类

探究目标

- 知识与技能** (1)了解糖类的组成和分类。(2)了解葡萄糖的还原性、淀粉的水解以及糖类在人体内的消化和功能。(3)了解纤维素的组成和性质。
- 过程与方法** (1)抓住分子结构中的官能团,分析理解物质的性质。(2)温故而知新,注意葡萄糖的检验方法、化学性质的分析、总结、再现与应用。
- 情感态度与价值观** 理论联系实际,注意学科间(物理学、生物学)相关知识的联系与渗透。

探究指导



化学宫殿

1. 糖类(carbohydrate)

(1)糖的组成

糖类是由碳、氢、氧三种元素组成的有机化合物,大多数可用通式 $C_n(H_2O)_m$ 表示,糖类也称为碳水化合物。

①糖类的通式只表示糖类的元素组成,并不反映糖类的结构(分子中不存在水分子)。

②糖不一定都符合这一通式,如鼠李糖($C_6H_{12}O_5$);符合这一通式的并不都属于糖,如乙酸($C_2H_4O_2$)。

【例 1】 分子组成符合 $C_n(H_2O)_m$,但不属于糖类

物质的是

()

- A. $CH_2OH(CHOH)_4CHO$ B. $HCOOCH_3$
 C. $C_{12}H_{22}O_{11}$ D. $(C_6H_{10}O_5)_n$

思路与技巧 从分子结构看,糖是多羟基醛或多羟基酮和它们的脱水缩合物, $HCOOCH_3$ 甲酸甲酯属于酯类。

答案 B

评注 中学化学中常见的符合糖类通式的非糖类物质有:甲醛($HCHO$),乙酸($C_2H_4O_2$),甲酸甲酯($HCOOCH_3$)。

(2)糖的分类

根据能否水解以及水解产物的多少,分为单糖、二糖和多糖(表 1-1)。

表 1-1 单糖、二糖和多糖比较

类别	单糖	二糖	多糖
特点	不能再水解成更小的糖分子	一分子二糖能水解成两分子单糖	一分子多糖能水解成多分子单糖
化学式	$C_6H_{12}O_6$	$C_{12}H_{22}O_{11}$	$(C_6H_{10}O_5)_n$
常见物质	葡萄糖、果糖	蔗糖、麦芽糖	淀粉、纤维素
是否为同分异构体	是	是	否

2. 葡萄糖(glucose)是怎样供给能量的

(1)葡萄糖的存在、物理性质、分子组成与结构

①存在:葡萄等甜味水果,蜂蜜、人的血液(血糖)里。

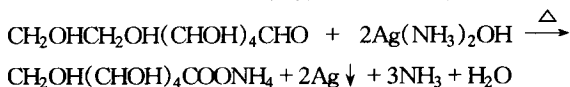
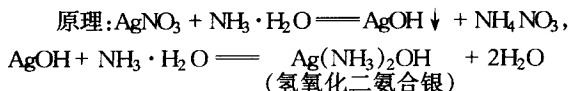
②物理性质:白色晶体,有甜味(不及蔗糖甜),易溶于水。

③分子组成与结构:分子式是 $C_6H_{12}O_6$; 结构简式是 $CH_2OH-CHOH-CHOH-CHOH-CHOH-CHO$ 或 $CH_2OH(CHOH)_4CHO$; 官能团有羟基($-OH$)和醛基

(—CHO)。

(2)葡萄糖的还原性

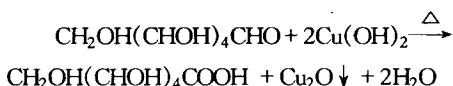
①被银氨溶液氧化:



注意 a. 反应须水浴加热(静置); b. 反应后试管上的银用稀 HNO_3 清洗。

银镜反应可用于检验—CHO 的存在,工业上用于制镜和热水瓶胆镀膜。

②被新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 氧化:



注意 a. $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液必须新制,制备时 NaOH 需过量,因为该反应须在碱性条件下进行,否则实验失败; b. 实验中有砖红色沉淀 Cu_2O 产生,但如果加热温度过高 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 分解为 CuO ,则有黑色沉淀生成。

该反应可用于检验—CHO 的存在;医疗上可用于检查糖尿病。

【例2】 把氢氧化钠溶液和硫酸铜溶液加入某病人的尿液中,微热时如果观察到红色沉淀,说明该病人的尿液中含有 ()

- A. 食醋 B. 白酒
C. 食盐 D. 葡萄糖

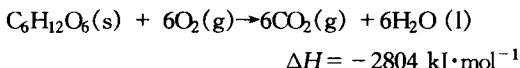
思路与技巧 葡萄糖与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 发生氧化反应而产生 Cu_2O 红色沉淀,医生据此来确定被检人是否患有糖尿病。患者含糖量越高,病情越重。

答案 D

评注 以前曾根据上述原理测定,现已改用方便快捷的仪器检测。

(3)葡萄糖是人体内最重要的供能物质

粮食中的糖类在人体中能转化成葡萄糖而被吸收。一部分葡萄糖在体内被氧化分解,最终生成二氧化碳和液态水,同时释放出能量。



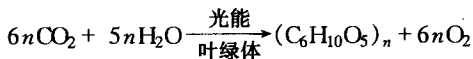
另一部分葡萄糖被肝脏、肌肉等组织合成糖元而储存起来;还有一部分葡萄糖可以转变成脂肪而使人发胖。

3. 淀粉是如何消化的

(1)存在、生成、物理性质、分子组成与结构

①存在:主要存在于植物的种子或果实或块根里,其中谷类含淀粉较多。

②生成:在自然界中经光合作用生成:



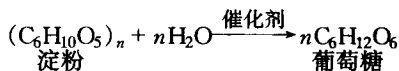
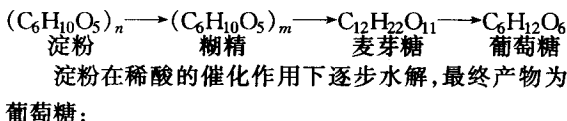
③物理性质:白色粉末,本身无甜味,不溶于冷水。在热水中淀粉颗粒会膨胀破裂,有一部分淀粉会溶解在水里,另一部分悬浮在水里,形成胶状淀粉糊。这一过程称为糊化作用。糊化是淀粉食品加热烹制时的基本变化,即食物由生到熟。

④分子组成与结构:分子式为 $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$, 其中 n 值为几百到几千,相对分子质量很大的天然高分子化合物。淀粉有直链结构和支链结构两种。

(2)淀粉是如何消化的

淀粉进入人体后,一部分淀粉受唾液所含淀粉酶的催化作用,发生水解反应,生成麦芽糖;余下的淀粉在小肠里胰脏分泌出的淀粉酶的作用下,继续进行水解生成麦芽糖。麦芽糖在肠液中的催化下,水解为人体可吸收的葡萄糖,供人体组织的营养需要。

淀粉在体内的水解过程:



(3)淀粉的特性

遇碘(I_2)变蓝色。

【例3】 向淀粉溶液中加入少量的稀硫酸并加热,使淀粉发生水解,为测定其水解程度,所需的试剂是 ()

①银氨溶液 ② NaOH 溶液 ③新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液 ④碘水 ⑤ BaCl_2 溶液

- A. ①②③ B. ①③④
C. ②③④ D. ③④⑤

思路与技巧 淀粉的水解产物及水解程度可以用银氨溶液[或新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 的碱性悬浊液]和碘水验证。如果淀粉尚未水解,其溶液中无葡萄糖则不能发生银镜反应;如果全水解,其溶液遇碘不变蓝色;如果淀粉仅部分水解,则既能发生银镜反应,又能遇碘变蓝,但检验产物葡萄糖前,须先用 NaOH 溶液中和 H_2SO_4 至溶液略显碱性,方可加银氨溶液或新制 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 悬浊液。

答案 C

评注 检验淀粉的水解程度,既要检验淀粉是否水解,又要检验淀粉是否水解完全,且检验产物葡萄糖存在必须先用 NaOH 溶液中和稀硫酸。

4. 纤维素有什么生理功能

(1) 来源与存在

纤维素是绿色植物通过光合作用生成的,是构成植物细胞的基础物质。一切植物中都含有纤维素,但不同植物含纤维素的多少不同,棉花含纤维素高达90%以上。

(2) 组成和结构

分子组成为 $(C_6H_{10}O_5)_n$,是由几千个葡萄糖单元构成的高分子化合物。与淀粉相比,虽然分子组成相同,但由于 n 值不同(一般纤维素大于淀粉),所以两者并非同分异构体。

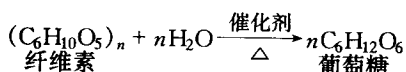
(3) 物理性质

白色、无味、具有纤维状结构的物质,不溶于水,也不溶于一般的有机溶剂。

(4) 纤维素的化学性质

①与淀粉一样,纤维素也没有还原性,即不与银氨溶液反应,也不与新制 $Cu(OH)_2$ 碱性悬浊液反应。

②纤维素可以发生水解,但比淀粉困难。一般需要在浓硫酸的催化(或稀酸加压)作用下发生水解,最终产物也是葡萄糖:



③酯化反应(制硝化纤维或纤维醋酸酯)。

【例4】淀粉和纤维素都可以用 $(C_6H_{10}O_5)_n$ 表示分子组成,所以它们是 ()

- A. 同分异构体 B. 同系物
C. 同种物质 D. 多糖类物质

思路与技巧 虽然淀粉、纤维素的分子通式都为 $(C_6H_{10}O_5)_n$,但两者结构不同,通式中的 n 值也不同,因此它们既不是同系物,也不能互称为同分异构体。

答案 D

评注 只要有聚合度 n 的物质均为混合物。

(5) 应用

在生产和生活中都有重要应用。如棉、麻可直接用于纺织业造纸,制造人造纤维等。纤维素在动物体内也有重要的生理功能。人体内没有能使纤维素水解成葡萄糖的酶,因此纤维素不能作为人类的营养食物,但它在人体组织消化过程中也起着重要作用。例如,能刺激肠道蠕动和分泌消化液,有助于食物的消化和废物的排泄,减少有害物质与肠黏膜接触时间,有预防便秘、痔疮和直肠癌的作用,还能降低胆固醇,预防和治疗糖尿病等。



规律方法总结

1. 常见糖的比较见表 1-2

表 1-2

种类	代表物	分子结构	主要化学性质	用途
单糖	葡萄糖 $C_6H_{12}O_6$	多个羟基 醛,分子中含有5个羟基、1个醛基	(1)还原性 (2)氧化性 $CH_2OH(CHOH)_4CHO + H_2 \rightarrow CH_2OH(CHOH)_4CH_2OH$ (3)氧化反应 (4)酯化反应	① 营养品 ② 医用、制药 ③ 糖果工业 ④ 制镜工业等
二糖	蔗糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$	无醛基,有多个羟基	无还原性; 水解反应,生成葡萄糖和果糖	食用
	麦芽糖 $C_{12}H_{22}O_{11}$	有醛基,有多个羟基	有还原性; 水解反应,生成2分子葡萄糖	食用
多糖	淀粉 $(C_6H_{10}O_5)_n$	由几百~几千个葡萄糖单元构成的高分子化合物	(1)与碘作用呈现蓝色 (2)在淀粉酶作用下水解成麦芽糖,在无机酸作用下水解成葡萄糖	食用,工业原料,酿酒造醋、印染工业
	纤维素 $(C_6H_{10}O_5)_n$	由几千个葡萄糖单元构成的高分子化合物	(1)酯化反应(与浓硝酸、醋酸等) (2)在无机酸催化作用下水解,最后生成葡萄糖,比淀粉水解困难	纺织、造纸等

2. 糖类的相互关系如图 1-1-1

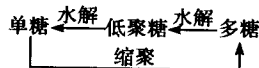


图 1-1-1



探究体验

自制麦芽糖

许多家庭都会自己熬麦芽糖,又甜又有营养,用筷子搅上长长的丝送入口中,感觉美妙无比。其制作过程不难,想不想试一下?

【探究准备】大麦粒、竹帘、布、蒸锅、筷子等。

【探究过程】(1)制麦芽乳:将大麦粒放在水中浸泡,待麦粒膨胀后取出放在竹帘上,用布覆盖,每天淋水3~4次,4~5天后发出麦芽。当麦芽长出2~3 cm长的针状叶时,将其捣碎,制成麦芽乳。

(2)蒸米:用蒸汽将浸泡过一天的大米蒸成米饭。注意不要用水煮。

(3)水解:米饭晾至 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右时,按质量为 $10:3\sim 10:4$ 的比例加入麦芽乳,搅拌均匀,加入适量热水至浸没饭粒,保温 $60\sim 80\text{ }^{\circ}\text{C}$,让淀粉水解。

(4)提取:加入热水,搅拌,使生成的麦芽糖溶解在水中,用筷子蘸液尝试。提取糖液,再加水,再提取,如此重复 $2\sim 3$ 次,将提取液混合并浓缩即可得麦芽糖浆。

[探究现象] 蘸液尝试有甜味,麦芽糖易溶于水,浓缩液混合得糖浆,糖浆可拉成长丝。

[探究结论] 淀粉在麦芽糖菌作用下水解可得麦芽糖。

探究综合训练



练一练,你会了吗?

1. 下列说法中正确的是 ()

- A. 糖类是有甜味的物质
- B. 糖类组成一定符合通式 $C_m(H_2O)_n$
- C. 符合通式 $C_m(H_2O)_n$ 的一定是糖
- D. 糖类一般是多羟基的醛或多羟基的酮及能水解生成它们的物质

2. A、B 两种有机物的最简式均为 CH_2O , 关于它们的叙述中, 正确的是 ()

- A. 它们互为同系物
- B. 它们互为同分异构体
- C. 它们燃烧后产生的 CO_2 和 H_2O 物质的量之比为 $1:1$
- D. 取等物质的量的 A、B, 完全燃烧后所消耗的 O_2 的物质的量相同

3. 酒精、乙酸、葡萄糖三种溶液, 只用一种试剂就能区别开来, 该试剂是 ()

- A. 金属钠
- B. 石蕊试液
- C. 新制的氢氧化铜悬浊液
- D. $NaHCO_3$ 溶液

4. 在稀硫酸催化下, 能水解生成式量相同的两种物质的有机物是 ()

- A. 蔗糖
- B. 乙酸乙酯
- C. 淀粉
- D. 纤维素

5. 互为同分异构体, 且可用银镜反应区别的是 ()

- A. 乙酸和甲酸甲酯
- B. 淀粉和葡萄糖
- C. 淀粉和纤维素
- D. 苯甲酸和苯甲醛

6. 下列反应中不属于水解反应的是 ()

- A. 纤维素在稀硫酸的作用下转化为葡萄糖
- B. 葡萄糖在酒化酶的作用下转化为乙醇和二氧化碳

C. 乙酸乙酯在氢氧化钠溶液中加热反应

D. 淀粉在一定条件下转化为葡萄糖

7. 将淀粉水解, 并用新制的氢氧化铜悬浊液检验其水解产物的实验中, 要进行的主要操作有: ①加热 ②滴入稀硫酸 ③加入新制的氢氧化铜悬浊液 ④加入足量的氢氧化钠溶液, 顺序为 ()

- A. ①→②→③→④→①
- B. ②→①→④→③→①
- C. ②→④→①→③→①
- D. ③→④→①→②→①

8. 能说明葡萄糖是一种还原性糖, 其依据是 ()

- A. 与氢气加成生成六元醇
- B. 能发生银镜反应
- C. 能与酸发生酯化反应
- D. 能与新制氢氧化铜悬浊液共热生成红色沉淀

9. 葡萄糖的分子式为 $C_6H_{12}O_6$, 通过缩合反应把 10 个葡萄糖分子连结起来所形成的链状化合物的化学式为 ()

- A. $C_{60}H_{120}O_{60}$
- B. $C_{60}H_{100}O_{52}$
- C. $C_{60}H_{102}O_{51}$
- D. $C_{60}H_{112}O_{51}$

10. 下列互为同分异构体的一对物质是 ()

- ①葡萄糖 ②果糖 ③淀粉 ④纤维素
- A. ①与②
- B. ③与④
- C. ①与③
- D. ②与④

11. 下列化学式只能表示一种纯净物的是 ()

- A. CF_2Cl_2
- B. $(C_6H_{10}O_5)_n$
- C. $C_6H_{12}O_6$
- D. $C_2H_4O_2$

12. 对于淀粉下列叙述中, 不正确的是 ()

- A. 淀粉属于天然高分子化合物
- B. 淀粉不溶于冷水
- C. 遇 I^- 能变蓝色
- D. 淀粉在人体内能够水解生成葡萄糖, 经肠壁吸收进血液

13. 下列实验能达到预期目的是 ()

- A. 取加热至亮棕色的纤维素水解液少许, 滴入新制的氢氧化铜悬浊液中, 加热有红色沉淀物生成, 证明水解产物为葡萄糖
- B. 在经唾液充分作用后的苹果中滴入碘水会显蓝色
- C. 向淀粉中加入少量稀硫酸, 并加热使之水解, 然后向水解液中先后加入 $NaOH$ 溶液、银氨溶液和碘水, 可以检验淀粉的水解程度
- D. 向一洁净试管中加入葡萄糖溶液和银氨溶液, 再将其放在酒精灯的外焰直接加热, 产生光亮的银镜

14. 下列各组混合物中, 不论两种物质以何种比例混合, 只要总质量一定, 经过完全燃烧后, 产生的 CO_2 质量不变的是 ()

- A. 乙烯和甲苯 B. 甲醛与葡萄糖
C. 乙醇和乙酸 D. 丙烯和丙烷
15. 蔗糖 3.42 g 与麦芽糖 3.42 g 完全水解, 共生成 m g 葡萄糖和 n g 果糖, 则 $m:n$ 为 ()
- A. 1:3 B. 1:5
C. 5:1 D. 3:1



想一想, 如何探究?

16. 某同学设计了四个实验方案, 用以检验淀粉的水解情况。

方案甲:

淀粉液 $\xrightarrow[\Delta]{\text{稀硫酸}}$ 水解液 $\xrightarrow{\text{氢氧化钠}}$ 中和液 $\xrightarrow{\text{碘水}}$ 溶液变蓝。结论: 淀粉没有水解。

方案乙:

淀粉液 $\xrightarrow[\Delta]{\text{稀硫酸}}$ 水解液 $\xrightarrow[\Delta]{\text{新制 Cu(OH)}_2}$ 无红色沉淀。结论: 淀粉完全没有水解。

方案丙:

淀粉液 $\xrightarrow[\Delta]{\text{稀硫酸}}$ 水解液 $\xrightarrow{\text{氢氧化钠}}$ 中和液 $\xrightarrow[\Delta]{\text{新制 Cu(OH)}_2}$ 有红色沉淀。结论: 淀粉已完全水解。

方案丁:

淀粉液 $\xrightarrow[\Delta]{\text{稀硫酸}}$ 水解液 $\xrightarrow{\text{氢氧化钠}}$ 中和液 $\xrightarrow[\Delta]{\text{银氨溶液}}$ 有银镜产生, 碘水 $\rightarrow$ 溶液变蓝

结论: 淀粉部分水解。

上述四种方案的设计及结论是否正确? 若不正确, 请简述理由。



猜一猜, 你发现了什么?

17. 在课外实验中, 某学生用蔗糖、碳酸氢铵、生石灰和硫酸四种药品从 AgNO_3 (内含少量 Fe^{3+} 和 Al^{3+}) 废液中提取到了银, 如图 1-1-2 所示。试填写下列方案方框中的物质名称或化学式。

① _____; ② _____; ③ _____;
④ _____; ⑤ _____。

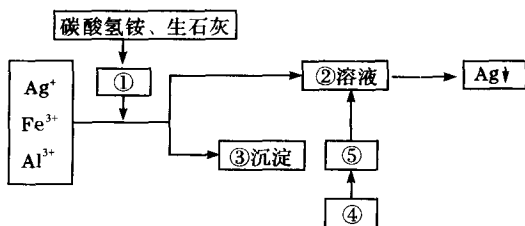


图 1-1-2

18. 动物能食草, 为什么人不能食草?



试一试, 经历这些活动

19. (1) 找一找我们每天吃的食物中, 哪些是含有淀粉的食物?

- I. 粮食类: 面粉、大米、玉米、小米、红薯、豆类等
II. 蔬菜类: 土豆、芋头、蚕豆、百合、莲藕、南瓜等
III. 果类: 苹果、梨子等

- (2) 怎样检验它们是否含有淀粉? 选择一种或几种食物进行试验。



读一读, 你有何收获

20. 糖尿病 (diabetes mellitus) 是由遗传和环境因素相互作用而引起的临床综合症。因胰岛素分泌绝对或相对不足以及靶组织细胞对胰岛素敏感性降低, 引起糖、蛋白质、脂肪、水和电解质等一系列代谢紊乱, 导致患者的血液和尿液中含有过量的葡萄糖。临床以高血糖为主要标志, 久病可引起多个系统损害。病情严重时可发生急性代谢紊乱。

某课外活动小组从医院有目的获得不同病人的尿样, 并分别新制的 Cu(OH)_2 作检验剂进行实验, 记录如下:

样本	现象	含量	可能产物
A	绿色	微量(+)	Cu(OH)_2 、 Cu(OH)
B	黄绿色	少量(++)	Cu(OH)
C	土黄色	中量(+++)	Cu(OH) 、 Cu_2O
D	砖红色	大量(++++)	Cu_2O

医学上所用班氏试剂, 作用与新制 Cu(OH)_2 相同, 其配方为:

甲溶液:枸橼酸 173 g, 无水 Na_2CO_3 , 100 g, 水 70 mL, 在加热条件下溶解。

乙溶液:无水 CuSO_4 17.3 g, 水 100 mL, 在加热条件下溶解。

将乙溶液加入甲溶液中, 搅拌并加水稀释至 1 000 mL。

血糖测定收集样本时, 第一次小便后需在容器内加 5~20 mL 二甲苯作为防腐剂, 以防细菌繁殖分利用葡萄糖, 影响测定结果。

请你检测自己尿样, 看看结果如何?



第二节 重要的体内能源——油脂

探究目标

1. 知识与技能 (1)了解油脂的成分和物理性质。(2)掌握油脂的化学性质。(3)了解油脂在人体内的消化过程和功能。

2. 过程与方法 (1)以“结构决定性质”的基本规律为指导, 在复习酯的相关知识基础上学习油脂的化学性质。(2)通过调查、上网查询, 了解油脂与人体健康的关系。

3. 情感态度与价值观 认识化学与相关学科间的联系, 提高科学素质。

探究指导



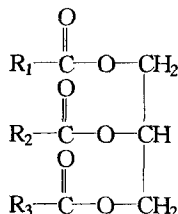
化学宫殿

1. 油脂的成分

油脂(fats and oils): 化学成分是高级脂肪酸与甘油所生成的酯, 是油和脂肪的统称。

油是由不饱和和高级脂肪酸生成的甘油酯, 熔点较低, 常温下呈液态。如花生油、芝麻油等植物油。脂肪是由饱和和高级脂肪酸生成的甘油酯, 熔点较高, 常温下呈固态。如牛脂(或牛油)等动物油脂。油脂属于酯类化合物, 但矿物油不是油脂而属于烃类。

油脂的结构:



结构式中 R_1 、 R_2 、 R_3 代表的是高级脂肪酸的烃基, 若 R_1 、 R_2 、 R_3 相同, 称为单甘油酯, 若 R_1 、 R_2 、 R_3 不同, 称为混甘油酯。天然油脂大多数都是混甘油酯。

【例 1】下列关于油脂的叙述中不正确的是()

- A. 油脂属于酯类
- B. 油脂没有固定的熔、沸点
- C. 油脂是高级脂肪酸的甘油酯
- D. 油脂都不能使溴水褪色

思路与技巧 从油脂的定义、结构特点分析, 油脂是高级脂肪酸的甘油酯, A、C 正确。油脂为混合物, 没有固定的熔、沸点, 所以 B 也正确。油酸甘油酯与溴加成可使溴水褪色。

答案 D

评注 在概念辨析、判断时, 不能只死记硬背其文字表述, 应从不同角度去认识。

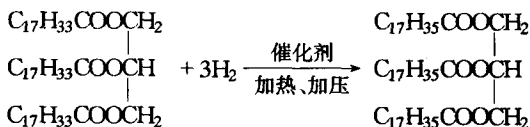
2. 油脂的性质

(1) 物理性质

纯净的油脂无色无味, 密度比水小, 不溶于水。易溶于有机溶剂, 黏度比较大, 触摸时有明显的滑腻感。

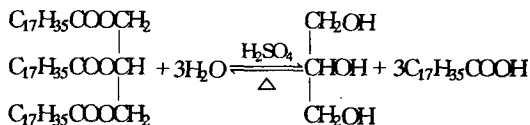
(2) 化学性质

①油脂的氢化(加成反应, 硬化, 还原):

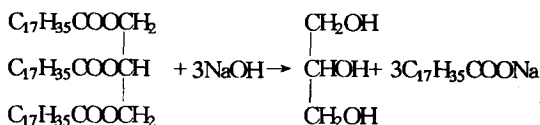


②水解反应: 在酸、碱或酶等催化剂的作用下, 油脂均可发生水解反应。

a. 酸性条件:



b. 碱性条件:



工业上利用皂化反应制取肥皂, 肥皂的主要成分是高级脂肪酸钠盐。

【例2】下列叙述中正确的是 ()

- A. 牛油是纯净物,它不属于高分子
- B. 牛油是高级脂肪酸的高级醇酯
- C. 牛油可以在碱性条件下加热水解
- D. 工业上将牛油加氢制造硬化油

思路与技巧 牛油属于油脂,油脂是高级脂肪酸的甘油酯,不是高级醇酯,油脂都不是纯净物,A、B均错。油脂属于酯,在碱性条件下都能水解。

答案 CD

评注 天然油脂中均含不饱和和高级脂肪酸的甘油酯,因此其具有不饱和烃和酯的性质,可发生加成、水解反应。

【例3】油脂既是重要食物,又是重要的化工原料。油脂的以下性质和用途与其含有的不饱和双键

($\text{C}=\text{C}$)有关的是 ()

- A. 适量摄入油脂,有助于人体吸收多种脂溶性维生素和胡萝卜素
- B. 利用油脂在碱性条件下的水解,可以生产甘油和肥皂
- C. 植物油通过氢化可以制造植物奶油(人造奶油)
- D. 脂肪是有机体组织里储存能量的重要物质

思路与技巧 因为油脂能溶解一些脂溶性维生素,进食一定量的油脂能促进人体对这些维生素的吸收,A是利用相似相溶原理;油脂能在碱性条件下发生水解是因为油脂中含有酯基结构,B是酯的水解;油脂的氢化即油脂与氢气发生加成反应是因为分子中含有不饱和 $\text{C}=\text{C}$ 键所致,C是 H_2 与 $\text{C}=\text{C}$ 加成;D是脂肪氧化释放能量。

答案 C

评注 抓住“结构决定性质”这一主线,并在学习过程中拓展。

【例4】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. 点燃,能燃烧的为矿物油
- C. 加入水中,浮在水面上的为植物油
- D. 加NaOH溶液,煮沸不再分层的为植物油

思路与技巧 植物油主要成分是不饱和高级脂肪酸甘油酯,而矿物油指汽油、煤油、柴油、机油等,其主要成分则是液态烷烃、环烷烃等烃类物质。因为植物油分子中含不饱和键,能使溴水、酸性高锰酸钾溶液褪色;若矿物油是裂化汽油(含有烯烃),也能使溴水褪色、酸性高锰酸钾溶液褪色。植物油和矿物油两类物质均能燃烧,密度都比水小。植物油脂与碱发生皂化

反应,产物溶于水,矿物油则与碱不反应而分层,据此可根据其产生不同现象进行区别。

答案 D

评注 要区别两种物质,应从二者在性质上的不同之处找方法。

3. 油脂在体内发生了什么变化

(1) 油脂在体内的变化过程

在人体中,油脂主要在小肠中被消化吸收,消化过程实质上是在酶的催化作用下,高级脂肪酸甘油酯发生水解,生成高级脂肪酸和甘油如图1-2-1:

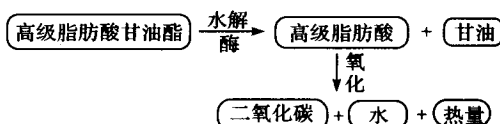
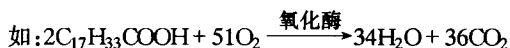


图 1-2-1



(2) 脂肪酸在人体内的功能

①供给人体能量:脂肪是提供能量的重要物质,1 g 脂肪在体内氧化时放出约 39.3 kJ 的热量,远高于糖类和蛋白质。

②脂肪酸储存在脂肪细胞中,相当于“能量”的储存(或构成机体组织,提供人体必需的脂肪酸)。

③作为合成人体所需的其他化合物如磷脂,固醇等的原料。

④必需脂肪酸在体内有多种生理功能,如促进发育、维持健康和参与胆固醇的代谢等。

⑤滋润皮肤、保护内脏器官、保温防寒。

【例5】科学家发现某药物M能治疗心血管疾病是因为它在人体内能释放出一种“信使分子”D,并阐明了D在人体内的作用原理。为此他们荣获了1998年诺贝尔生理学 and 医学奖。请回答下列问题:

(1)已知M的分子量为227,由C、H、O、N四种元素组成,C、H、N的质量分数依次为15.86%、2.20%和18.50%。则M的分子式是_____。D是双原子分子,分子量为30,则D的分子式为_____。

(2)油脂A经下列途径可得到M。

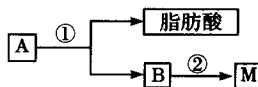
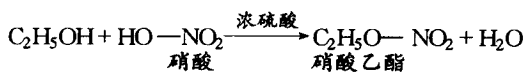


图 1-2-2

图 1-2-2 中②的提示:



反应①的化学方程式是_____。

反应②的化学方程式是_____。

(3) C 是 B 和乙酸在一定条件下反应生成的化合物, 分子量为 134, 写出 C 所有可能的结构简式_____。

(4) 若将 0.1 mol B 与足量的金属钠反应, 则需消耗_____ g 金属钠。

思路与技巧 (1) 1 mol M 含碳: $\frac{227 \text{ g} \times 15.86\%}{12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$

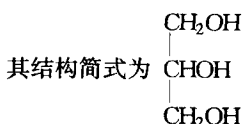
= 3 mol, 含氢: $\frac{227 \text{ g} \times 2.20\%}{1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 5 \text{ mol}$

含氧: $\frac{227 \text{ g} - 12 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 3 \text{ mol} - 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 5 \text{ mol}}{16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}$

= $\frac{14 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1} \times 3 \text{ mol}}{16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}} = 9 \text{ mol}$

故 M 的分子式为 $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3$

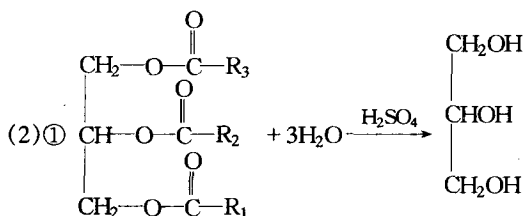
(2) 油脂是高级脂肪酸的甘油酯, 故 B 为丙三醇,



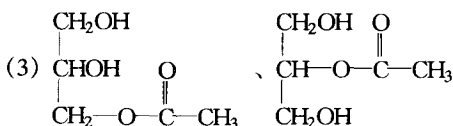
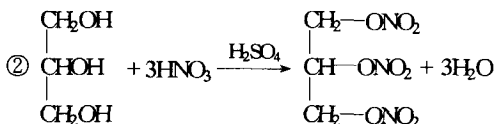
(3) 丙三醇的相对分子质量为 92, 而 C 的相对分子质量为 134, 相差 $134 - 92 = 42$, 所以 C 是丙三醇与一分子乙酸酯化形成的酯[甘油(92) + 乙酸(60) = 一元酯(134) + 水(18)]。

(4) $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3 + 3\text{NaO}$

答案 (1) $\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_9\text{N}_3$, NO



+ $\text{R}_1\text{COOH} + \text{R}_2\text{COOH} + \text{R}_3\text{COOH}$



(4) 6.9

评注 本题以脂肪酸甘油酯及甘油的酯化反应原理为载体, 结合化学计算考查推理能力。



规律方法总结

1. 油、脂和酯的比较 (见表 1-3)

表 1-3

	油	脂	酯
实例	$(\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$	$(\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$	$\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{C}_3\text{H}_5(\text{ONO}_2)_3$
组成	高级不饱和脂肪酸的甘油酯	高级饱和脂肪酸的甘油酯	含氧酸与醇类反应的生成物
状态	常温下呈液态	常温下呈固态	常温下呈液态或固态
性质	酯的性质能水解兼有烯的性质	酯的性质能水解	在酸或碱作用下能水解
存在	油料作物的油脂中	动物的脂肪中	花、草、动植物体中
联系	油和脂统称油脂, 均属于酯类		

2. 知识网络

(1) 油脂的知识结构 (如图 1-2-3)

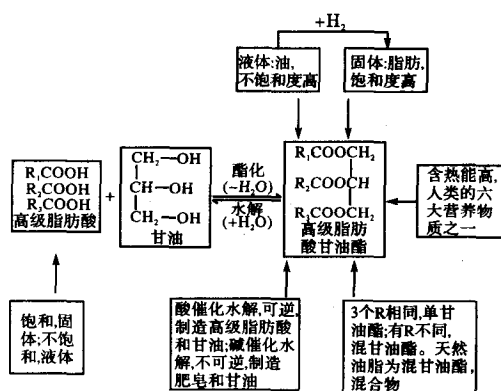


图 1-2-3

(2) 油脂的生理功能 (如图 1-2-4)

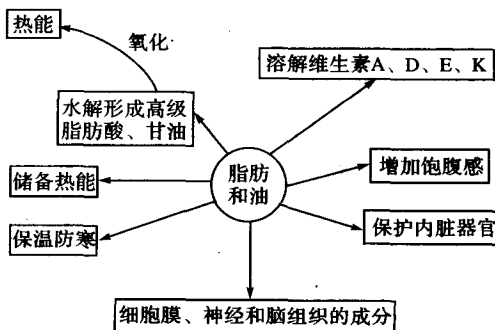


图 1-2-4



【探究准备】 植物油、水、NaOH 的浓溶液、试管、试管夹、酒精灯。

【实验操作】 (1)取少量植物油与水在试管中混合,振荡、静置,观察现象。

(2)向(1)中加入少量 NaOH 的浓溶液,振荡、充分加热,并取其一滴滴入盛水的试管中,观察现象。

【实验现象】 (1)植物油与水混合,振荡、静置后分层。(2)充分加热后,试管中液体不分层;取其一滴滴入水中,不分层(或无油滴出现)。

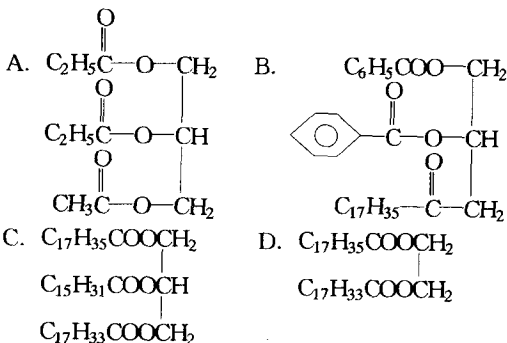
【探究结论】 油脂不溶于水;但在强碱的作用下能够水解为可溶于水的物质;油脂属于酯类。

探究综合训练



练一练,你会了吗?

1. 下列物质属于油脂的是 ()



2. 食物油和石蜡油虽然都被称作“油”,但化学组成和分子结构完全不同。下列说法正确的是 ()

- A. 食物油属于纯净物,石蜡油属于混合物
B. 食物油属于有机物,石蜡油属于无机物
C. 食物油属于酯类,石蜡油属于烃类
D. 食物油是高分子化合物,石蜡油是小分子

3. 下列说法正确的是 ()

- A. 油和酯是同一种物质
B. 油和脂是同一类物质
C. 同碳原子数的油和脂肪是同分异构体
D. 油和脂肪是同系物



4. 关于 $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COO}-\text{CH}$ 的说法正确的是 ()



A. 是单甘油酯

B. 是高分子化合物

C. 由它构成的物质不是纯净物

D. 是混甘油酯

5. 下列物质中不属于油脂的是 ()

- A. 花生油 B. 润滑油 C. 棉籽油 D. 羊油

6. 下列属于油脂的用途的是 ()

- ①人类的营养物质 ②制取肥皂 ③制取甘油 ④制备高级脂肪酸

A. ①②③

B. ①③

C. ②③④

D. ①②③④

7. 下列过程中,不涉及化学变化的是 ()

A. 甘油加水作护肤剂

B. 用脂肪和烧碱加热制取肥皂

C. 烹调鱼时加入少量料酒和食醋可以减少腥味、增加香味

D. 在燃料煤中添加氧化钙以减少二氧化硫的生成

8. 把动物的脂肪和氢氧化钠溶液混合加热,得到一种均匀的液体,然后向其中加入足量的盐酸,结果有一种白色的物质析出,这白色的物质是 ()

A. NaCl

B. 肥皂

C. $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COONa}$

D. 高级脂肪酸

9. 食品店出售的冰淇淋是硬化油,它是多种植物油为原料制得的,此过程中发生的反应类型是 ()

A. 水解反应

B. 加聚反应

C. 加成反应

D. 取代反应

10. 江西曾发生误食工业用猪油的中毒事件,调查原因是工业品包装中混入有机锡等,下列有关叙述正确的是 ()

A. 猪油是天然高分子化合物

B. 猪油是高级脂肪酸甘油酯

C. 猪油发生皂化反应后,反应液使蓝色石蕊试纸变红

D. 猪油皂化反应完全后,反应液静置分为两层

11. 下列物质中,具有固定沸点的是 ()

A. 食用醋

B. 油酸甘油酯

C. 豆油

D. 黄酒

12. 下列物质中不能用来提取植物种子中的油的是 ()

A. CCl_4

B. C_6H_6

C. H_2O

D. 汽油

13. 被称为“脑黄金”的 DHA 是从深海鱼油中提取出的不饱和程度很高的脂肪酸,它的分子中有 6 个碳碳双键,称为二十六碳六烯酸,则其甘油酯的分子结构简式为 ()

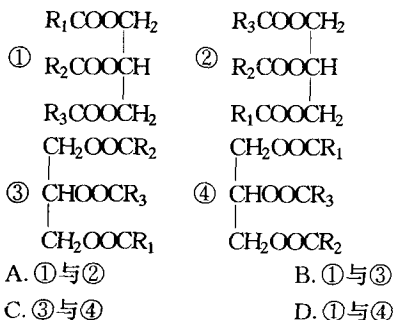
A. $(\text{C}_{25}\text{H}_{51}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$

B. $(\text{C}_{25}\text{H}_{39}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$

C. $(\text{C}_{26}\text{H}_{41}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$

D. $(\text{C}_{26}\text{H}_{47}\text{COO})_3\text{C}_3\text{H}_5$

14. 在下列油脂的结构简式中寻找同分异构体, 判断正确的是 ()



15. 某天然油脂 10 g, 需 1.8 g NaOH 才能完成皂化反应, 又知 1 kg 该油脂进行催化加氢时需 H_2 12 g 才能完全硬化。试推断 1 mol 该油脂平均含碳碳双键物质的量为 ()
- A. 2 mol B. 3 mol C. 4 mol D. 5 mol



想一想, 如何探究?

16. 下表为进行 I 项实验, 从 II 项中选一种试剂, 从 III 项中选一种合适的实验操作方法。

I 实验	II 试剂	III 操作方法	答案
(1) 从碘水中提取碘	A. CaO	a. 盐析	(1)
(2) 除去工业酒精中的水	B. 饱和 Na_2CO_3 溶液	b. 蒸馏	(2)
(3) 除去乙酸乙酯中的乙酸	C. NaCl	c. 分液	(3)
(4) 除去肥皂中的甘油	D. CCl_4	d. 萃取	(4)

17. 已知在常温下, 油酸 ($\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$) 是难溶于水的无色液体, 其密度比水小。请你证明油酸具有不饱和性和酸性。



试一试, 经历这些活动

18. (1) 请你调查家庭厨房、学校食堂的油脂使用情况, 注意油脂的种类、原料、加工方法和价格。
(2) 调查油脂产品时, 注意调查消耗情况、营养成分

指标、保质期、添加剂等。

- (3) 课堂辩论题: 减肥从不吃油脂开始。



猜一猜, 你发现了什么?

19. 公元前, 古埃及国王胡夫的一位厨师不小心把刚熬好的羊油碰翻在灶炕旁边, 与草木灰混合在一起。当他将羊油和草木灰捧出后, 洗手时发现洗得特别干净, 这是为什么呢?



读一读, 你有何收获

20.

油脂与人体健康

油脂的品种很多, 吃哪一种更有利于健康呢? 营养学家研究证明, 最好选择水解产物富含不饱和高级脂肪酸特别是必需脂肪酸的植物油。油脂中必需脂肪酸的含量越高, 其营养价值越高。一般来说, 植物油和海洋鱼类脂肪中必需脂肪酸的含量较高。人体生长不可缺少而体内又不能合成, 必须从食物中获取的脂肪酸, 称为必需脂肪酸。它们分别是:

亚油酸 [十八碳二烯酸 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_2(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$]

亚麻酸 [十八碳三烯酸 $\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$]

花生四烯酸 [二十碳四烯酸 $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_4(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$]

其中最重的是亚油酸: 只要有亚油酸人体就能合成另外两种有机酸, 同时还能用于治疗高血脂症、动脉硬化等; 缺乏亚油酸, 会使人体发育不良, 皮肤和肾受损伤。亚油酸以甘油酯的形式存在于动植物油脂中。在植物油中, 亚油酸的含量比较高 (如花生油中约含 26%, 豆油中约含 57.5%); 动物脂肪中亚油酸含量较少 (如牛油中约含 1.8%)。

摄入动物脂肪过多, 体内多余的脂肪水解成的饱和高级脂肪酸会导致人体发胖, 使血液中胆固醇和低密度脂蛋白含量增加, 并增加血小板的血栓性, 容易引发高血压、高血脂、心脑血管疾病及糖尿病。而不饱和高级脂肪酸能降低血液中胆固醇和低密度脂蛋白的含

量,从而减少心血管疾病发生的几率。

- (1)通过阅读,你有什么启示?
- (2)为什么提倡多吃植物油、少吃动物油?



第三节 生命的基础 ——蛋白质

探究目标

1. 知识与技能 (1)了解氨基酸的组成、结构特点和主要化学性质,了解氨基酸、蛋白质与人体健康的关系。(2)了解蛋白质的组成、结构和性质,认识人工合成多肽、蛋白质的意义。

2. 过程与方法 (1)将酯化反应迁移到氨基酸的成肽反应。(2)利用生物学的相关知识,联系生产生活实际来学习蛋白质的有关性质。

3. 情感态度与价值观 感受生命活动过程与蛋白质的重要关系,体会化学科学在生命科学中所起的重要作用。

探究指导



化学宫殿

1. 蛋白质(protein)的简述

(1)意义

蛋白质是组成生命的基础,没有蛋白质就没有生命。一切重要的生命现象和生理机能都与蛋白质密切相关。

(2)存在

蛋白质广泛存在于生物体中,动物的肌肉、皮肤、血液、乳汁及毛、发、蹄、角等都存在蛋白质。许多植物的种子中也含有丰富的蛋白质。

(3)组成

由C、H、O、N、S等元素组成,有些蛋白质含有P,少量蛋白质还含有微量Fe、Cu、Zn、Mn等。

(4)定义

相对分子质量在10000以上(从几万到几千万)并具有一定空间结构的多肽(通常含有50个以上的肽键)。

【例1】 血液中的一种含铜的呈蓝色的蛋白质分子,其相对分子质量约为151000。已知该分子中铜的质量分数为0.34%,则每个铜蓝蛋白质分子中含铜的原子数为 ()

- A. 2 B. 4 C. 6 D. 8

思路与技巧 铜蓝蛋白分子中的铜原子数 = $151000 \times 0.34\% \div 64 \approx 8$

答案 D

评注 蛋白质是一类非常重要的含氮生物高分子化合物,利用相对分子质量和组成关系求其原子个数。

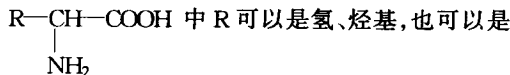
2. 氨基酸的结构与性质

(1)定义

氨基酸(amino acid)是羧酸分子中烃基上的氢原子被氨基取代的产物[或是一种至少包含一个氨基($-\text{NH}_2$)和一个羧基($-\text{COOH}$)的化合物]。

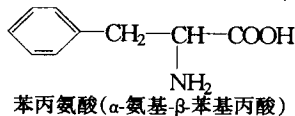
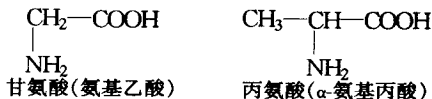
α -氨基酸:氨基连接在与羧基($-\text{COOH}$)相邻碳原子的氨基酸。

(2)通式



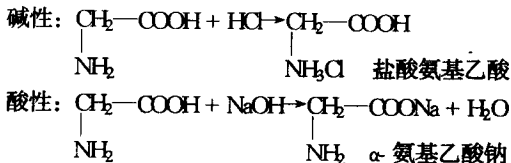
其他有机原子团。

(3)实例

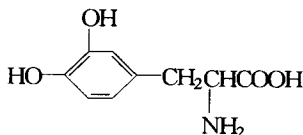


(4)化学性质

①两性:氨基酸分子里既含有氨基($-\text{NH}_2$)又含有羧基($-\text{COOH}$),氨基显碱性,羧基显酸性。因此,氨基酸与酸或碱都能反应,具有两性。



【例2】 L-多巴是一种有机物,它可用于帕金森综合征的治疗,其结构简式如下:



这种药物的研制是基于2000年诺贝尔生理学奖和医学奖及获得2001年诺贝尔化学奖的研究成果。