



各版本适用

立足高考大纲 探究知识内涵
解读奥赛真题 揭示思维规律
点击高考难题 登上名校殿堂

↑ 第6版

高考·奥赛对接辅导

高中
化学
2



主编 蔡 晔



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

高考·奥赛对接辅导

高中化学 2

第 6 版

主 编 蔡 晔

副主编 张 伟

编 者	李丽丽	贾 晓	卢仲元	樊 云
	李学镇	王秀明	秦养红	薛志虎
	张 丹	赵娟娟	李永金	高海增
	尹永建	郑立华	黄秀芝	陈 霞



机械工业出版社

本系列书以新课标人教版教材知识体系为主线,兼顾其他版本教材的知识体系,将整个高中阶段的内容按知识模块进行编排。每一章节中,既有对高中阶段所应掌握的重点知识的讲解归纳,又有对与内容相关的近几年各地具有代表性的高考真题、竞赛题的归类整理和解析;同时,还针对以后高考的趋势和方向,设计用于学生自练自评的练习题。本书既可用于学生同步巩固复习与训练,也适用于高考的第一轮复习。

图书在版编目(CIP)数据

高考·奥赛对接辅导.高中化学2/蔡晔主编.—6版.—北京:机械工业出版社,2011.3

ISBN 978-7-111-33574-0

I. ①高… II. ①蔡… III. ①化学课—高中—升学参考资料
IV. ①G634

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第031101号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:马文涛 马小涵 胡明 责任编辑:马文涛 石晓芬

责任印制:杨曦

北京蓝海印刷有限公司印刷

2011年4月第6版第1次印刷

148mm×210mm·10.125印张·333千字

标准书号:ISBN 978-7-111-33574-0

定价:18.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

封面无防伪标均为盗版

读者购书热线:(010)88379203

前 言

编写定位

编者精心编写的“高考·奥赛对接辅导”系列书立足教材、着眼高考、面向竞赛,融高考和竞赛于一体,期望为同学们提供最全面、最实用、最完备的高考常考知识点和竞赛解题方法。

本系列书内容的难度定位在中等偏上,以新课标、高考大纲中的重、难点及竞赛中的常考知识拓展点为基础,结合近年来经典的高考难题和典型的竞赛题,介绍解较难题目的方法,培养解决问题的能力,并通过练习题及时巩固,引导创新。

编写特点

1. 导向性 本书全面反映了近几年高考和竞赛的题型,详细介绍了的所有知识点以及解题技巧,体现出学科内不同知识板块间的综合联系,侧重考查学生的能力、素质,从而将未来高考和竞赛的趋势全面展现出来。

2. 新颖性 本书所选的例题是精心筛选的近几年的高考题和国际、国内竞赛题,内容新、题型新。大多数例题虽具有一定难度,但难而不偏,具有代表性,且解题方法灵活。

本系列书自面世以来,得到了读者朋友的一致认可。本着与时俱进的原则和精益求精的态度,同时也为了答谢读者的厚爱,我们组织了一批有经验的专家和勇于创新的一线优秀青年教师,分析研究近年来全国各地、各类竞赛和高考的新变化,对原书内容进行了必要的修订和优化,期望能为同学们迎接升学考试和竞赛复习助一臂之力。

由于编写时间较紧,可能存在一些缺漏,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

选修1 化学与生活

第一章 关注营养平衡	1
第二章 促进身心健康	16
第三章 探索生活材料	24
第一节 生活中的材料	24
第二节 金属的腐蚀和防护	31
第四章 保护生存环境	41

选修2 化学与技术

第一章 走进化学工业	53
第二章 化学与资源开发利用	76
第三章 化学与材料的发展	91
第四章 化学与技术的发展	110

选修3 物质结构与性质

第一章 原子结构与性质	123
第二章 分子结构与性质	136
第三章 晶体结构与性质	154

选修4 化学反应原理

第一章 化学反应与能量	173
第二章 化学反应速率和化学平衡	188
第一节 化学反应速率及影响因素	188
第二节 化学平衡及化学反应进行的方向	199
第三章 水溶液中的离子平衡	226
第一节 弱电解质、水的电离和溶液的酸碱性	226
第二节 盐类水解、难溶电解质的溶解平衡	244
第四章 电化学基础	262
参考答案	287

选修1 化学与生活

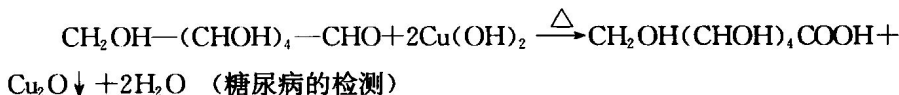
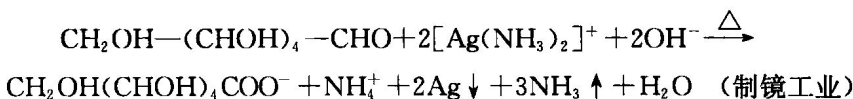
第一章 关注营养平衡

考点对接

一、糖类

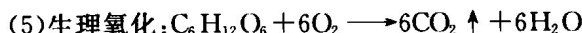
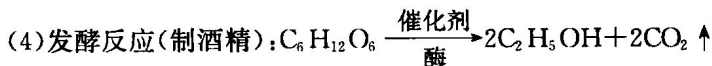
1. 葡萄糖的化学性质

(1) 还原性: 能发生银镜反应和与 $\text{Cu}(\text{OH})_2$ 反应。



(2) 加成反应: 与 H_2 加成生成己六醇。

(3) 酯化反应: 与酸发生酯化反应。



葡萄糖分子中的羟基和醛基还可以相互作用, 生成环状半缩醛。

2. 五碳糖



这两种五碳糖均为还原性糖。

3. 二糖、多糖

(1) 重要的二糖

项目	分子式	结构	性质	关系
蔗糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	无—CHO 非还原性	水解反应 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow[\Delta]{H^+} C_6H_{12}O_6 + C_6H_{12}O_6$ 蔗糖 葡萄糖 果糖	互为同分异构体
麦芽糖	$C_{12}H_{22}O_{11}$	有—CHO 有还原性	水解反应 $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O \xrightarrow[\Delta]{H^+} 2C_6H_{12}O_6$ 麦芽糖 葡萄糖	

(2)重要的多糖

项目	通式	结构	性质	关系
淀粉	$(C_6H_{10}O_5)_n$	—	(1)水解反应 $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow[\Delta]{H^+} nC_6H_{12}O_6$ 淀粉 葡萄糖 (2)遇 I_2 变蓝色	不互为同分异构体
纤维素	为天然有机高分子化合物	$\begin{array}{c} \text{OH} \\ \\ [C_6H_7O_2]_n \\ \\ \text{OH} \end{array}$ 或 $[C_6H_7O_2](OH)_3]_n$	(1)水解反应 $(C_6H_{10}O_5)_n + nH_2O \xrightarrow[\Delta]{H^+} nC_6H_{12}O_6$ 纤维素 葡萄糖 (2)酯化反应制得硝酸纤维、醋酸纤维	

二、糖类的水解

1. 糖类水解的条件

(1)蔗糖：稀 H_2SO_4 作催化剂并水浴加热。

(2)淀粉：

①稀 H_2SO_4 作催化剂，水浴加热。

②淀粉酶(唾液中存在)，室温(适宜温度 $36^\circ C$)。

(3)纤维素：

①催化剂为质量分数为 90% 的浓 H_2SO_4 。

②小火微热，防止大火加热使纤维素被浓 H_2SO_4 脱水碳化。

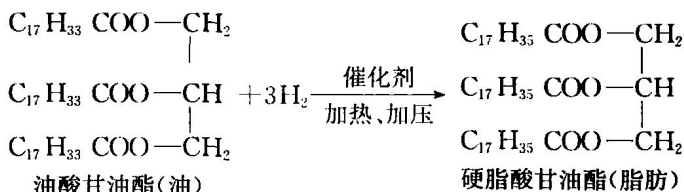
③加热至溶液呈亮棕色为止。

2. 糖类水解产物的检验

实验室中淀粉、纤维素、二糖水解常在无机酸(一般为稀 H_2SO_4)催化作用下发生水解，生成葡萄糖，欲检验水解产物葡萄糖的生成，必须先加入 $NaOH$ 溶液中和作催化剂的硫酸，再加入银氨溶液或新制氢氧化铜悬浊液进行检验。

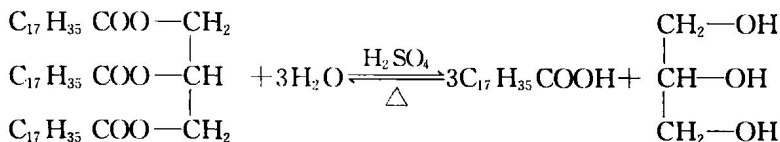
三、油脂的化学性质

1. 油脂的氢化

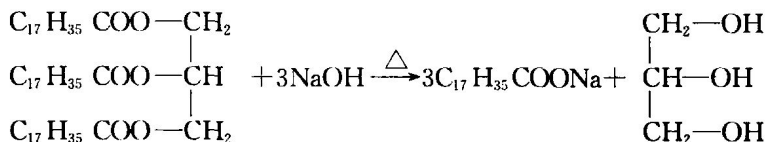


2. 油脂的水解反应

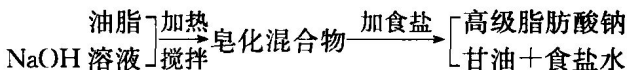
(1) 酸性水解: 生成高级脂肪酸和甘油。



(2) 碱性水解: 又称皂化反应, 生成高级脂肪酸盐和甘油。



3. 肥皂的制造

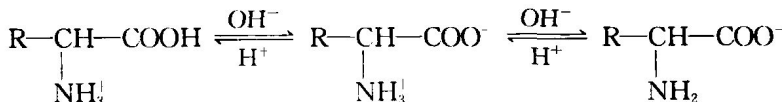


◆ 特别提示: (1) 加食盐的目的是为了降低高级脂肪酸钠的溶解度而使其析出。

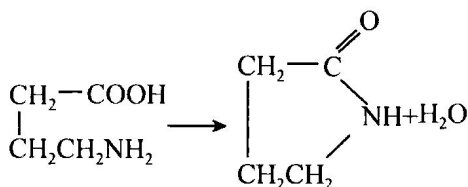
(2) 检验皂化是否完全时, 可用玻璃棒蘸取几滴试样放在试管里, 加入 4~5 mL 水, 把试管浸在热水浴中或放在火焰上加热, 并不断振荡。如果混合物完全溶解, 没有油滴分出, 则表示皂化已达完全。

四、氨基酸的化学性质

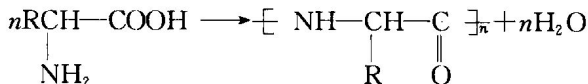
1. 两性



因此, 氨基酸在强酸性溶液中以阳离子存在, 在强碱性溶液中以阴离子存在。在等电点时, 氨基酸主要以两性离子存在。



(3) 同种氨基酸缩聚成高分子化合物



五、蛋白质的性质

(1) 两性: 因为有一 NH_2 和一 COOH 。

(2) 水解: 在酸、碱或酶作用下, 天然蛋白质水解产物为多种 α -氨基酸。

分子中 $\begin{array}{c} \text{O} \quad \text{H} \\ || \quad | \\ \text{—C—N—} \end{array}$ 叫肽键。当蛋白质水解时, 多肽链的肽键中的 C—N 键处断裂。这是识别蛋白质水解产物的关键。

有些蛋白质能溶于水, 由于蛋白质分子直径较大——达到胶体微粒的大小, 故蛋白质溶于水形成胶体, 因此蛋白质溶液具有胶体的某些性质。

◆ **特别提示**: 淀粉溶液和蛋白质溶液都是胶体; 常用于检验蛋白质的存在。

(3) 盐析: 少量的盐 (如硫酸铵、硫酸钠等) 能促进蛋白质的溶解, 但如向蛋白质溶液中加入浓的盐溶液, 可使蛋白质的溶解度降低而从溶液中析出。这种作用叫做盐析。这样析出的蛋白质在继续加水时, 仍能溶解, 并不影响原来蛋白质的性质。采用多次盐析, 可以分离和提纯蛋白质。

(4) 变性: 蛋白质受热、紫外线、X 射线、强酸、强碱、重金属 (如铅、铜、汞等)、盐、一些有机物 (甲醛、酒精、苯甲酸) 等的作用会凝结, 这种凝结是不可逆的, 即凝结后不能在水中重新溶解, 这种变化叫做变性。

蛋白质变性后, 不仅丧失了原有的可溶性, 同时也失去了生理活性。运用变性原理可以用于消毒, 但也可能引起中毒。

(5) 颜色反应: 蛋白质可以跟许多试剂发生颜色反应。例如, 有些蛋白质跟浓硝酸作用时呈黄色。有这种反应的蛋白质分子中一般有苯环存在。在使用浓硝酸时, 不慎溅在皮肤上而使皮肤呈现黄色, 就是由于浓硝酸和蛋白

质发生了颜色反应的缘故。

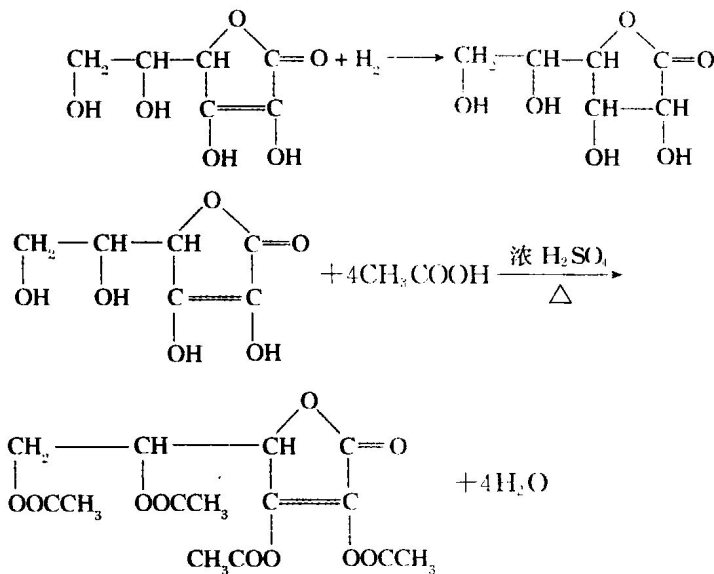
(6)蛋白质的灼烧:蛋白质被灼烧时,产生具有烧焦羽毛的气味。

六、维生素 C 的化学性质

1. 还原性

维生素 C 具有较强的还原性,能将 I_2 还原为 I^- ,将 Fe^{3+} 还原为 Fe^{2+} ,也能使酸性 $KMnO_4$ 溶液褪色。

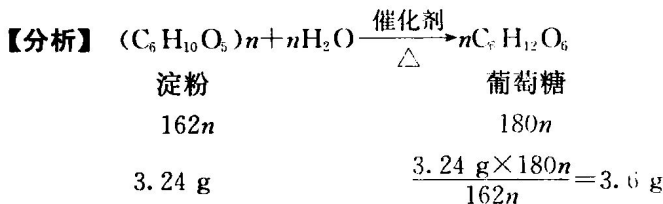
2. 加成反应

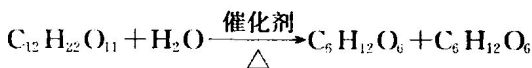


思维对接

考点 1 糖类

例 1 3.24 g 淀粉和 3.42 g 蔗糖混合,在一定条件下水解(假设完全水解),若得到 a g 葡萄糖和 b g 果糖,则 a 跟 b 的比值是多少?





蔗糖	葡萄糖	果糖
342	180	180
3.42 g	$\frac{180 \times 3.42}{342}$	$\frac{180 \times 3.42}{342}$
	= 1.8 g	= 1.8 g

$$\text{所以 } \frac{a}{b} = \frac{3.6 \text{ g} + 1.8 \text{ g}}{1.8 \text{ g}} = \frac{3}{1}$$

【答案】 a 跟 b 的比值是 3 : 1。

本题旨在考查淀粉和蔗糖水解产物及定量关系,既巩固了基础知识,又复习了有关化学方程式的计算方法。

例 2 糖原 $[(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n]$ 是一种相对分子质量比淀粉更大的多糖,主要存在于肝脏的肌肉中,所以又叫动物淀粉和肝糖。下列关于糖原的叙述正确的是 ()

- A. 糖原与淀粉、纤维素互为同分异构体
- B. 糖原、淀粉、纤维素属于同系物
- C. 糖原水解的最终产物是葡萄糖
- D. 糖原只有还原性,能发生银镜反应

【分析】 糖原为高分子,属于混合物,与淀粉、纤维素既不是同分异构体,也不是同系物,其水解的最终产物是葡萄糖。

【答案】 C

考点 2 油脂

例 3 (2009 · 海南)下列有关肥皂的叙述中错误的是 ()

- A. 肥皂与纯碱的去污原理相同
- B. 肥皂可以加速油污在水中的分散
- C. 肥皂是油脂在碱性条件下水解生成的
- D. 肥皂主要成分的分子中含有亲油基团和亲水基团

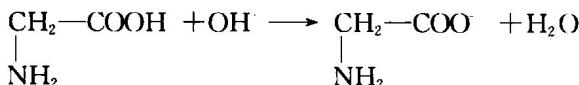
【分析】 A 中纯碱的去污原理是碱性条件使油污水解,去污原理与肥皂不同;其他均为正确的叙述。

【答案】 A

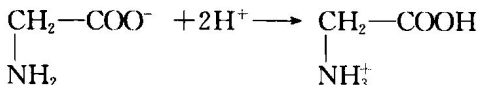
考点 3 | 氨基酸 蛋白质 酶

例 4 下列反应的离子方程式不正确的是 ()

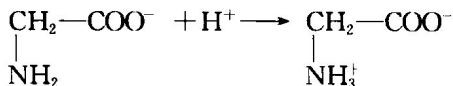
A. 甘氨酸与过量的 NaOH 溶液反应:



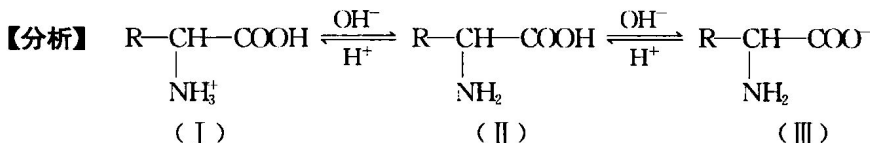
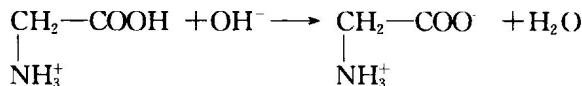
B. 甘氨酸与过量的盐酸反应:



C. 甘氨酸钠与少量盐酸反应:



D. 盐酸甘氨酸与少量 NaOH 溶液反应:



A 项中在 (II) 式的基础上加碱, 故平衡右移, 生成 (III) 式, 正确。

B 项中甘氨酸羧基为可逆电离, 不应拆成离子, 即应写成氨基酸分子的形式, 错。

C 项中在 (III) 式的基础上加少量酸, 平衡左移生成 (II) 式, 正确。若加入过量盐酸, 则平衡将继续左移生成 (I) 式。

D 项中在 (I) 式的基础上加少量碱, 平衡右移生成 (II) 式, 正确。若加入过量 NaOH, 则平衡将继续右移生成 (III) 式。

【答案】 B

方法总结

本题考查对氨基酸的两性性质的理解, 也就是对氨基酸两性离子的理解, 氨基酸虽然一般写成羧基和氨基的形式 R—CH—COOH , 但由

$$\begin{array}{c} \text{NH}_2 \end{array}$$

于羧基可以电离出 H^+ 而氨基可以接受 H^+ , 所以实际上氨基酸是以两性离子 $\text{R}-\text{CH}-\text{COO}^-$ 的形式存在, 并且随溶液 pH 的变化存在形式也



会发生变化。

例 5 (2010·江苏) 下列有关物质的性质或应用的说法不正确的是 ()

- A. 二氧化硅是生产光纤制品的基本原料
- B. 水玻璃可用于生产黏合剂和防火剂
- C. 盐析可提纯蛋白质并保持其生理活性
- D. 石油分馏可获得乙烯、丙烯和丁二烯

【分析】 本题主要考查常见物质在生产生活中的应用。A 项, 二氧化硅是光纤制品的主要原料; B 项, 水玻璃是硅酸钠溶液, 能作为黏合剂和防火材料; C 项, 盐析是提纯蛋白质的一种方法, 而且不影响蛋白质的生理活性; D 项, 石油分馏得到的是不同沸点的烃类化合物, 如汽油、煤油、柴油等, 只有通过裂解的方法才能得到乙烯等不饱和的烃类物质。综上分析可知, 本题选 D 项。

【答案】 D

考点 4 维生素 C 的性质

例 6 (2009·天津) 化学与生活密切相关, 下列有关说法正确的是 ()

- A. 维生素 C 具有还原性, 在人体内起抗氧化作用
- B. 糖类、蛋白质、油脂属于天然高分子化合物
- C. 煤经气化和液化两个物理变化过程, 可变为清洁能源
- D. 制作航天服的聚酯纤维和用于光缆通信的光导纤维都是新型无机非金属材料

【分析】 还原性的物质有抗氧化作用, A 项正确; B 项, 糖类不属于高分子, 错; C 项, 煤气化属于化学变化, 错; D 项, 聚酯纤维属于有机物, 错。

【答案】 A

例 7 维生素 C (又名抗坏血酸, 分子式为 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) 具有较强的还原性, 放置在空气中易被氧化, 其含量可通过在弱酸性溶液中用已知浓度的 I_2 溶液进行滴定。该反应的化学方程式为: $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 + \text{I}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6 + 2\text{HI}$ 。

现欲测定某样品中维生素 C 的含量, 具体的步骤及测得的数据如下: 取



10 mL $6 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 CH_3COOH , 加入 100 mL 蒸馏水, 将溶液加热煮沸后放置冷却。精确称取 0.2000 g 样品, 溶解于上述冷却的溶液中。加入 1 mL 淀粉指示剂, 立即用浓度为 $0.05000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ 的 I_2 溶液进行滴定, 直至溶液中的蓝色持续不褪为止, 共消耗 21.00 mL I_2 溶液。

(1) 为何加入的 CH_3COOH 稀溶液要先经煮沸、冷却后才能使用?

(2) 计算样品中维生素 C 的质量分数。

【分析】 因维生素 C 具有较强的还原性, 放置在空气中易被氧化, 在滴定过程中要尽量减少与 O_2 的接触, 煮沸除氧和冷却都是减缓维生素 C 氧化的有效方法。由方程式 $\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6 + \text{I}_2 \longrightarrow \text{C}_6\text{H}_6\text{O}_6 + 2\text{HI}$ 可知反应的 I_2 的物质的量等于维生素 C 的物质的量。

【答案】 (1) 煮沸是为了除去溶液中溶解的 O_2 , 避免维生素 C 被 O_2 氧化, 冷却是为了减缓滴定过程中维生素 C 与液面上空气接触时被氧化的速率。

$$(2) \frac{0.05000 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \times 21.00 \text{ mL} \times 176 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}}{1000 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1} \times 0.2000 \text{ g}} \times 100\% = 92.40\%$$

奥赛对接

例 1 (2009·黑龙江初赛) 化学与生产生活有密切关系, 请解释下列现象。

(1) 在汶川地震后, 用大量石灰消毒。

(2) 三聚氰胺 ($\text{C}_3\text{N}_6\text{H}_6$) 是一种化工原料, 但少数不法商人在乳品中加入三聚氰胺“提高蛋白质的含量”。

① 蛋白质的平均含氮量约 16%, 通过计算说明加入三聚氰胺来提高含氮量的原因。

② 我国用测定乳品中的含氮量来反映乳品蛋白含量, 请指出这一方法的弊端。

③ 为了避免乳品中混有含氮非蛋白质, 可以改用测纯蛋白质中氮的方法, 如向乳品液中加入三氯乙酸后分离出纯蛋白质, 然后再测氮含量。

A. 指出向乳品液中加入三氯乙酸可分离出纯蛋白质的原理。

B. 向乳品液中加入三氯乙酸后, 还需要的实验操作是。

【分析】 (1) 病毒的主要成分是蛋白质, 石灰能使蛋白质凝聚变性。

(2) 三聚氰胺的含氮量比蛋白质高得多, 故能提高含氮量; 三氯乙酸可使蛋白质盐析, 是分离提纯蛋白质的常用方法。

【答案】 (1) 石灰能使蛋白质凝聚变性, 从而杀死病毒, 起杀菌消毒作

用。

(2)①三聚氰胺的含氮量为 $(6 \times 14 \div 126) \times 100\% = 66.6\%$ ，而蛋白质的含氮量约为 16% ，前者是后者的 4.2 倍，因此可以提高乳制品的含氮量。

②这种方法的弊端就是没有测定纯蛋白质的含氮量，为不法商人作弊牟利提供了可乘之机。

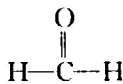
③A:蛋白质是大分子，其分子大小恰好与胶粒大小相当，其溶液是胶体，三氯乙酸能使蛋白质凝聚沉淀，从而分离出纯蛋白质。

B:过滤、洗涤。

例2 A、B、C、D、E 五种有机物，它们的分子中 C、H、O 三种元素的质量比都是 $6:1:8$ 。在通常状况下，A 是一种有刺激性气味的气体，对氢气的相对密度为 15 ，其水溶液能发生银镜反应；B 的相对分子质量是 A 的 6 倍；C 是 B 的同分异构体，两物质都是具有甜味的白色晶体，但 B 常用作制镜工业的还原剂；D 和 E 两种物质的蒸气密度都是 $2.68 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ (标准状况)，它们也互为同分异构体；但 D 的水溶液能使石蕊试液变红；而 E 是不溶于水的油状液体，具有水果香味。试写出 A、B、C、D、E 各物质的名称和结构简式。

【分析】 因五种物质分子中 C、H、O 三种元素的质量比都是 $6:1:8$ ，C、H、O 原子个数比为 $\frac{6}{12} : \frac{1}{1} : \frac{8}{16} = 1:2:1$ ，最简式为 CH_2O ，又因 A 的相对分子质量为 $15 \times 2 = 30$ ，是一种有刺激性气味的气体，故 A 为甲醛。B 和 C 的相对分子质量都为 $30 \times 6 = 180$ ，分子式为 $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ 。又因为 B 常用作制镜工业的还原剂，故 B 为葡萄糖，C 为果糖。D 和 E 的摩尔质量都是 $22.4 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1} \times 2.68 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1} = 60 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$ ，即分子式为 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}_2$ ，D 的水溶液显酸性，E 为不溶于水的油状液体，故 D 为乙酸，E 为甲酸甲酯。

【答案】 A: 甲醛



B: 葡萄糖 $\text{CH}_2\text{OH}(\text{CHOH})_4\text{CHO}$

C: 果糖 $\text{HOCH}_2-\text{C}(\text{CHOH})_3-\text{CH}_2\text{OH}$



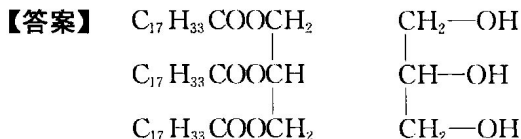
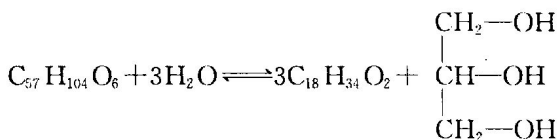
D: 乙酸 $\text{CH}_3-\text{C}(\text{OH})=\text{O}$

E: 甲酸甲酯 $\text{H}-\text{C}(\text{O})-\text{OCH}_3$

例 3 有机物 A 的分子式为 $C_{57}H_{104}O_6$ ，在硫酸存在的条件下发生水解反应： $A + 3H_2O \rightleftharpoons 3B + C$ 。其中生成物 C 中含有 3 个羟基，相对分子质量为 92，B 能与等物质的量的 NaOH 恰好完全中和。写出 A、C 的结构简式。

A 为 _____；C 为 _____。

【分析】 C 中含有三个羟基，其为三元醇，因每一个碳原子上不能同时连有两个羟基，所以 C 的分子中含有三个或三个以上的碳原子，又由于 $M(C) = 92$ ，故为丙三醇。A 发生水解反应的化学方程式为：



小试牛刀

1. 某期刊封面上有如图 1-1-1 所示一个分子的球棍模型图。“棍”代表单键、双键或三键。不同颜色的球代表不同元素的原子，该模型图可表示一种 ()

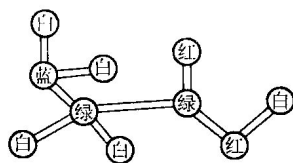
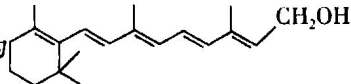


图 1-1-1

- A. 氨基酸 B. 卤代羧酸
C. 醇钠 D. 酯

2. 白酒、食醋、蔗糖、淀粉是家庭厨房中常用的烹调用剂，利用这些物质能完成的实验是 ()

- A. 鉴别食盐和小苏打
B. 检验食盐中是否含 KIO_3
C. 检验自来水中是否含氯离子
D. 检验白酒中是否含甲醇

3. 已知维生素 A 的结构简式可写为 ，式中

以线示键，线的交点与端点处代表碳原子，并且用氢原子数补足四价，但 C、