

第二节

重要的体内能源——油脂



新知导学·基础积淀

温馨提示

如果您在观看本课件的过程中出现压字现象，请关闭所有幻灯片，重新打开可正常观看。

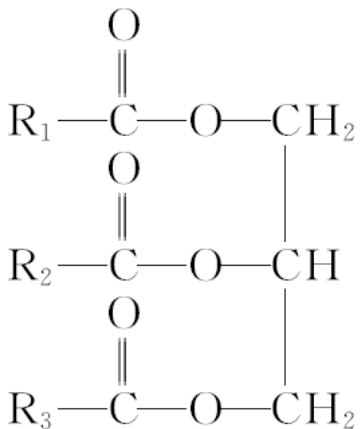
学习
目标

1. 了解油脂的组成和结构特点。
2. 了解油脂在体内的转化过程。
3. 了解脂肪及脂肪酸在人体内的功能。
4. 了解食用油脂对人体健康的意义。

知识提炼

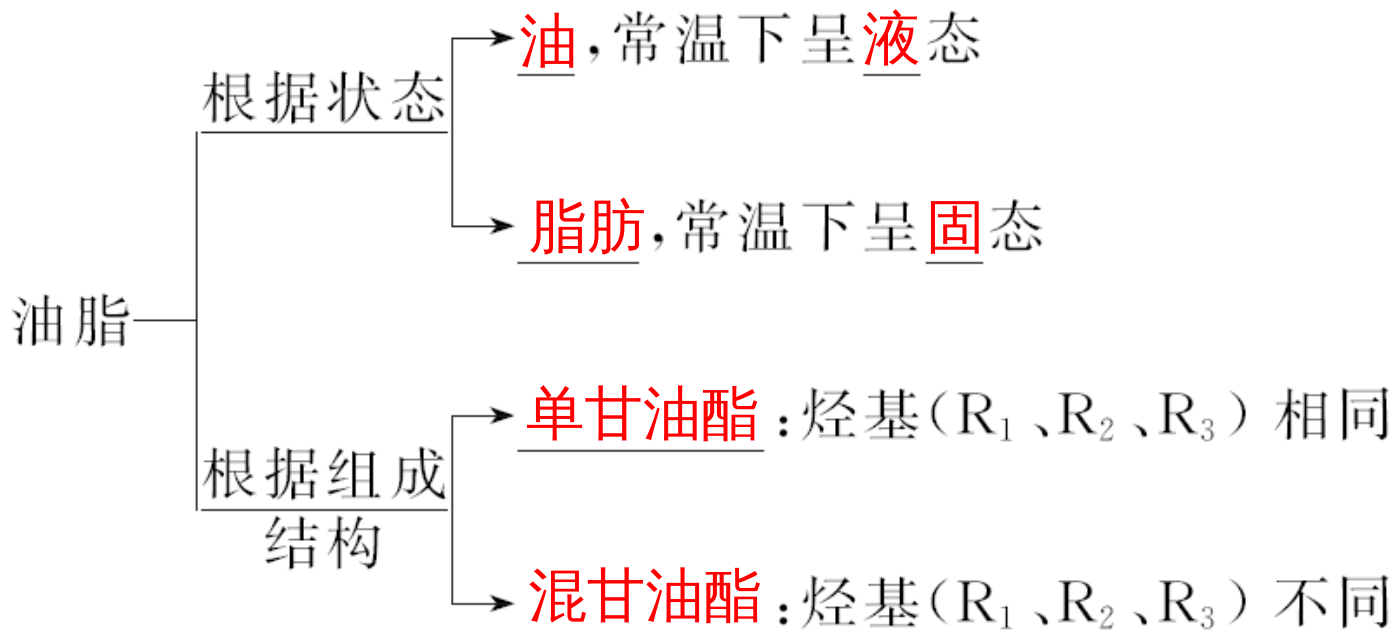
一、油脂的成分

1. 油脂的组成和结构：油脂属于 酯 类，主要成分是 甘油三酯，即高级脂肪酸与 甘油 生成的酯，其结构可以表示为



式中 R_1 、 R_2 、 R_3 代表烃基，它们可以相同，也可以不同。

2. 油脂的分类：



3. 油脂的熔点与脂肪酸饱和程度的关系：

(1) 植物油：含不饱和脂肪酸多，熔点较 低，常温下呈 液 态。

(2) 动物油：含饱和脂肪酸多，熔点较 高，常温下呈 固 态。

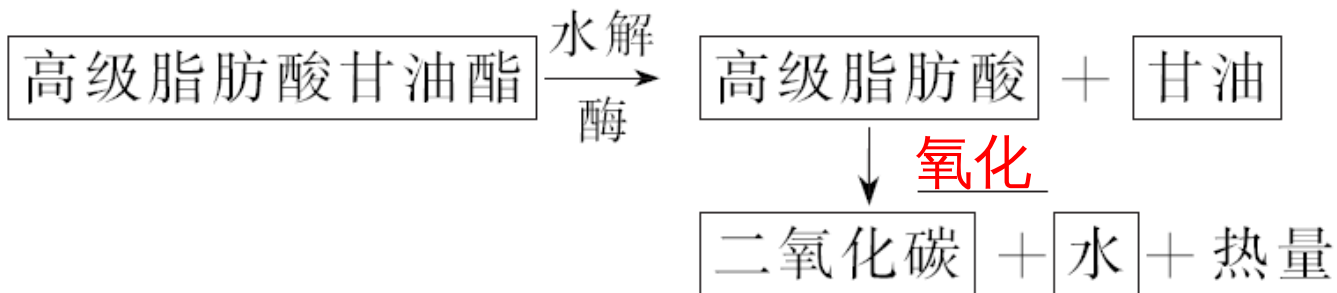
二、油脂在体内发生的变化

1. 油脂在人体内的消化：

(1) 消化吸收的场所：小肠。

(2) 消化过程的实质：水解。

过程如下：



2. 脂肪酸在人体内的功能：

(1) 供给人体 热量：1 g 脂肪在体内氧化时放出约 39 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，但如果膳食中摄入脂肪过多，会造成肥胖。

(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) 促进发育，维持健康和参与胆固醇的代谢等。

3. 人体必需的脂肪酸：

名 称	结构简式
<u>亚油酸</u>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_2(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
亚麻酸	$\text{CH}_3(\text{CH}_2\text{CH}=\text{CH})_3(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$
<u>花生四烯酸</u>	$\text{CH}_3(\text{CH}_2)_3(\text{CH}=\text{CHCH}_2)_4(\text{CH}_2)_3\text{COOH}$

释疑解惑

1. 酯和油脂的包含关系：“酯”是指酸与醇发生酯化反应而生成的一类有机物，“油脂”是指高级脂肪酸与甘油发生酯化反应生成的酯；所以“油脂”属于“酯”。它们的关系如图所示：



2. 单甘油酯和混甘油酯的区别：

(1) 代表烃基的 R_1 、 R_2 、 R_3 若相同，则称为单甘油酯，若 R_1 、 R_2 、 R_3 不同，就称为混甘油酯。

(2) 混甘油酯不一定是混合物，天然油脂都是混甘油酯，且都是混合物。

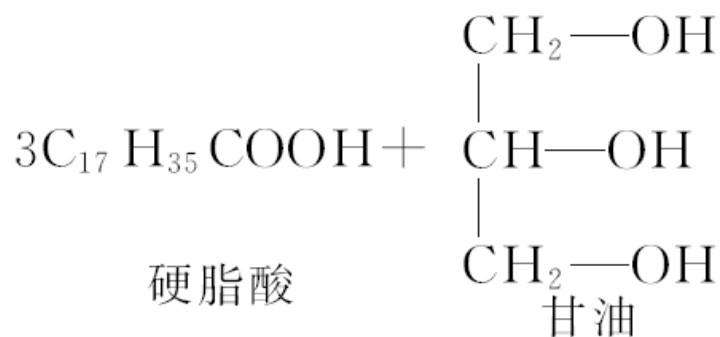
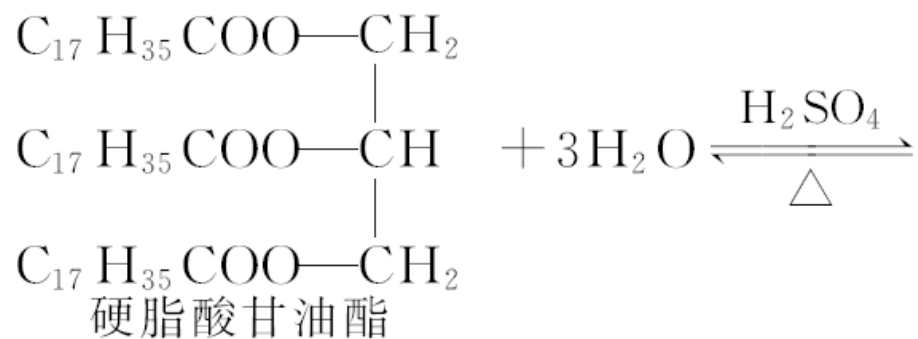
3. 矿物油和油脂的比较：

物质	矿物油	油 脂	
		油	脂 肪
组成	多种烃(饱和烃、不饱和烃)的混合物	高级不饱和脂肪酸甘油酯	高级饱和脂肪酸甘油酯
性质	具有烃的性质，不能水解	液态	固态
		具有酯的性质，可水解；有些兼有烯烃的性质	
鉴别	加入 NaOH 溶液加热，溶液分层	加入 NaOH 溶液加热，溶液不分层	
	加入含有酚酞的 NaOH 溶液，加热，无变化	加入含有酚酞的 NaOH 溶液，加热，红色变浅	

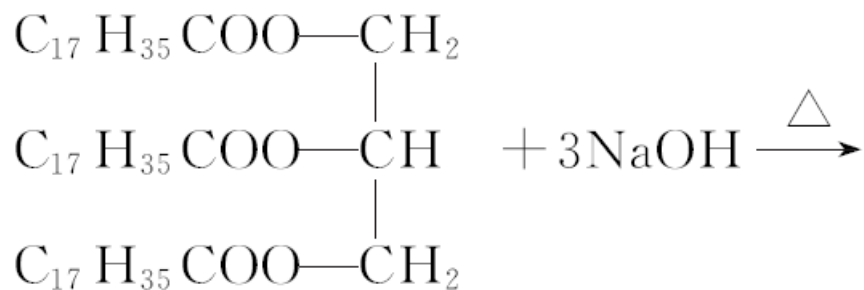
4. 油脂的化学性质：由于油脂是多种高级脂肪酸甘油酯的混合物，而高级脂肪酸中，有些含有不饱和烃基。因此有些油脂兼有酯类和烯烃的一些化学性质，可以发生加成反应和水解反应。

(1) 油脂的水解反应。

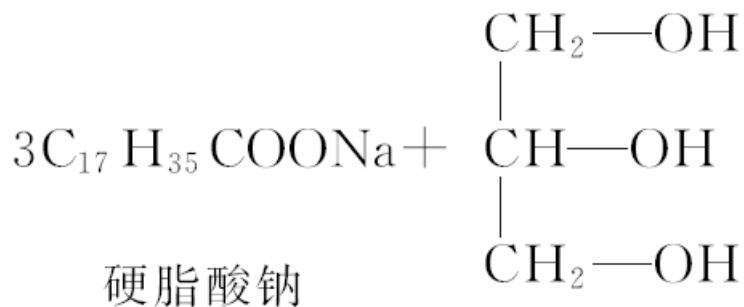
① 酸性水解：加硫酸。工业上主要用来生产高级脂肪酸和甘油。



② 碱性水解：加氢氧化钠溶液，油脂在碱性条件下的水解反应，叫皂化反应，工业上常用来生产肥皂。



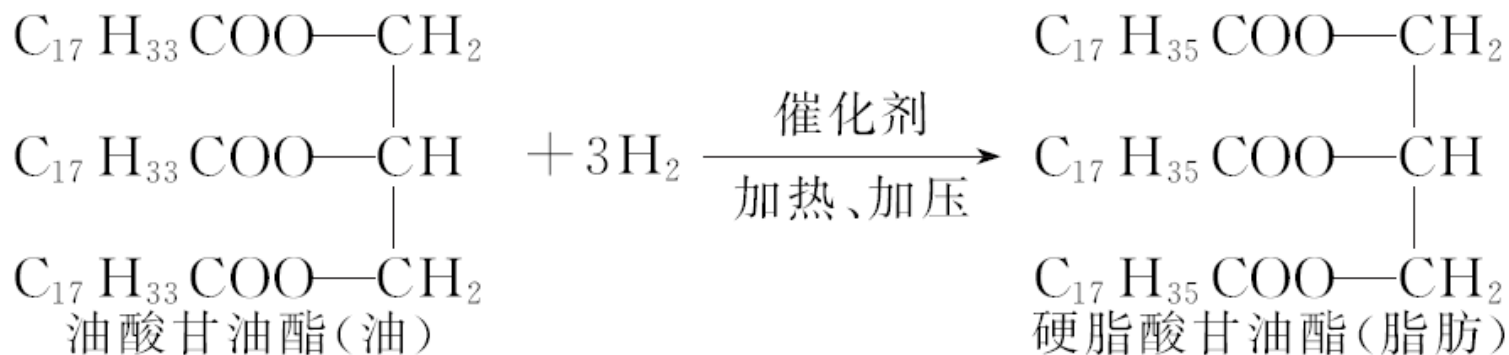
硬脂酸甘油酯



硬脂酸钠

甘油

(2) 油脂的氢化(硬化)反应：由于油脂中高级脂肪酸的烃基中常含有碳碳双键，因此，许多油脂兼有烯烃的一些化学性质，可以发生加成反应。



这样的反应称为油脂的氢化，也称为油脂的硬化。这样制得的油脂称为人造脂肪，通常又称硬化油。

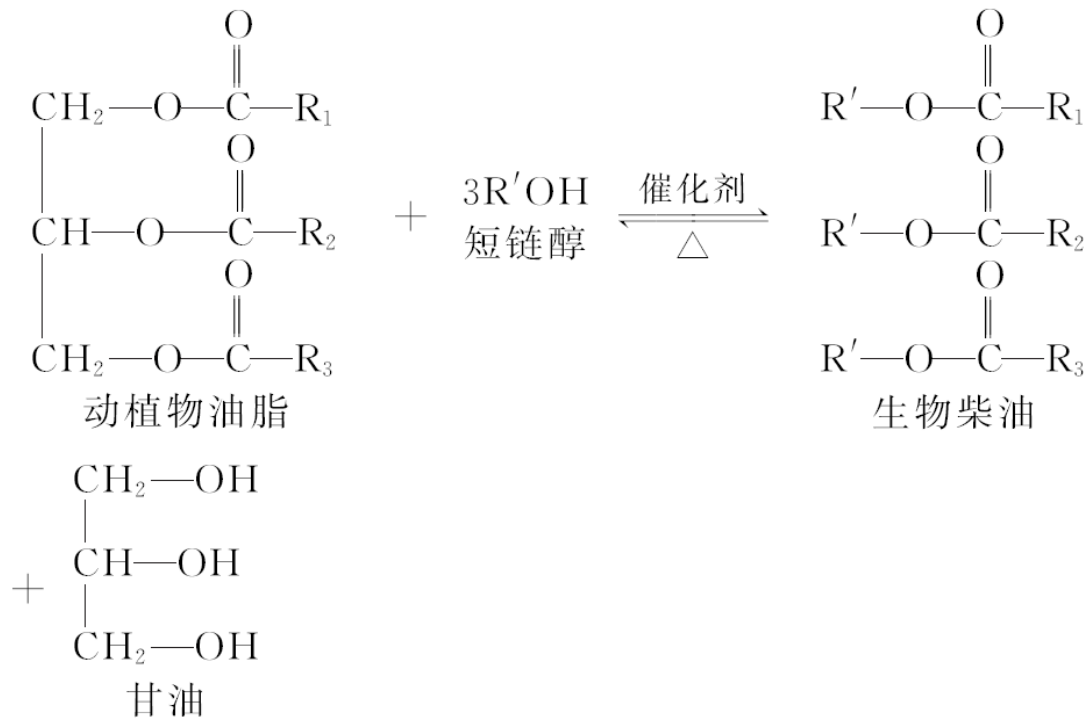
(3) 油脂的氧化 (酸败) : 动植物油脂中，都含有油酸。由于油酸中含有碳碳不饱和键，在空气中放置时间久了，由于氧化而产生过氧化物和醛类等，使油脂变质，带有一种难闻的“哈喇”味，这种油脂就不能食用了。这个变化，我们称之为酸败。



典题训练 · 素能提升

类型一 油脂的结构与性质

【示范题 1】 (2013· 新课标全国卷 II) 在一定条件下, 动植物油脂与醇反应可制备生物柴油, 化学方程式如下:



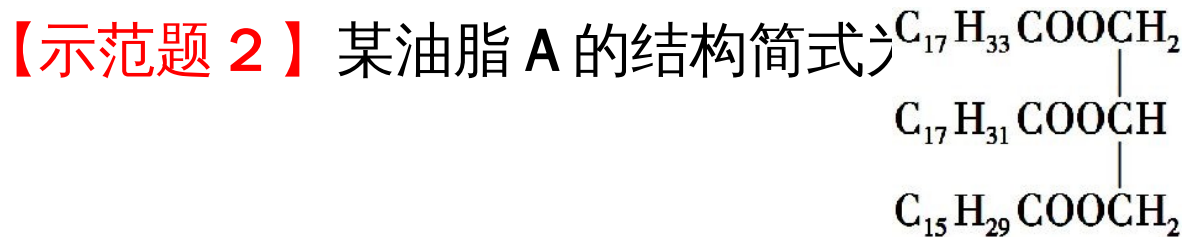
下列叙述错误的是()

- A. 生物柴油由可再生资源制得的
- B. 生物柴油是不同酯组成的混合物
- C. 动植物油脂是高分子化合物
- D. “地沟油”可用于制备生物柴油

【解题指南】 由化学方程式可知，生物柴油是用醇取代了油脂分子中的甘油。油脂是可再生资源。

【解析】 选 C。

选项	具体分析	结论
A	因为生物柴油是由动植物油脂和短链醇发生反应得到的，所以它可以由可再生资源制得	正确
B	因为生物柴油中的 R_1 、 R_2 、 R_3 既可以表示相同的烃基，也可以表示不同的烃基，因此生物柴油是混合物不是纯净物	正确
C	高分子化合物相对分子质量较大，从几万到几十万。而动植物油脂相对分子质量一般不超过一千，故不是高分子化合物	错误
D	“地沟油”中主要成分是油脂，故也可以用来制备生物柴油	正确



(1) 从烃基的组成结构看，A 属于 _____，是 _____ (填“纯净物”或“混合物”)。

(2) 从饱和性看，它能发生 _____ 反应。

(3) 从酯的性质看，它能发生 _____ 反应，该物质在氢氧化钠溶液中反应的化学方程式为 _____。

(4) 根据 A 的结构简式，你预测常温下 A 应是 _____ 态。

【解题指南】 解答本题时要注意以下两点：

(1) 根据烃基的不饱和程度判断是否能发生加成反应。

(2) 油脂在一定条件下都能发生水解反应，条件不同，产物及水解程度不同。

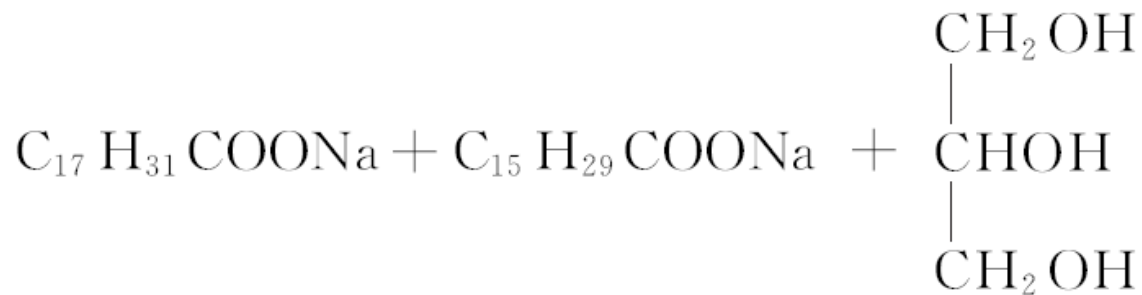
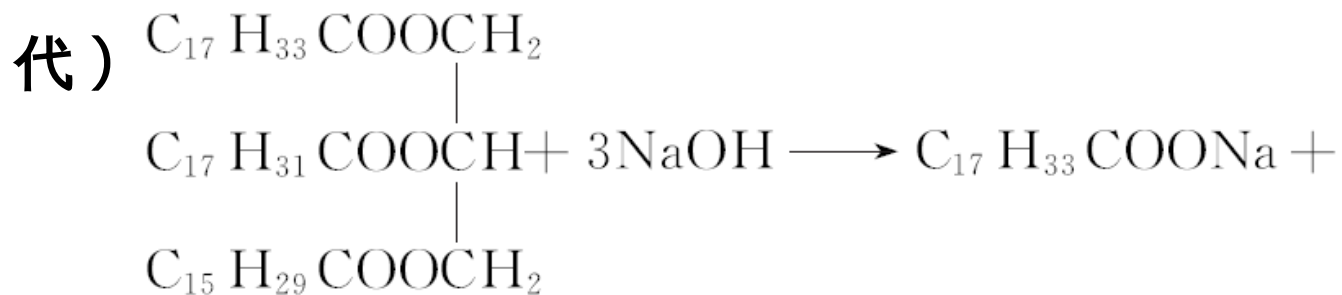
【解析】 (1) 油脂 A 中烃基不同，属于混甘油酯；A 物质中只含有一种分子，是纯净物。

(2) A 含有不饱和烃基，可以发生加成反应。

(3) A 中含有酯基，可以发生水解反应（或取代反应）。

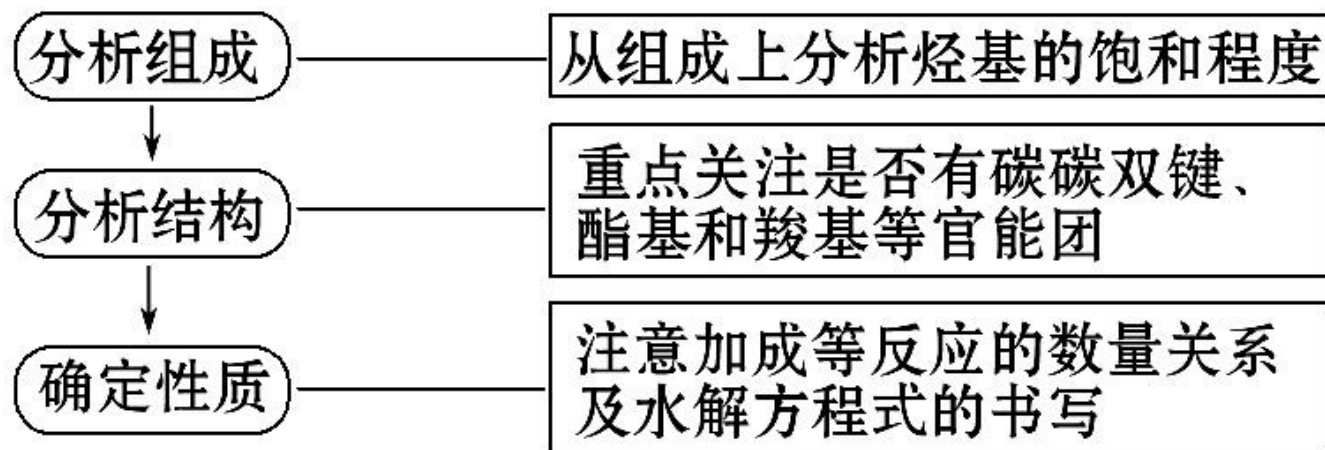
(4) 形成油脂的脂肪酸的饱和程度对油脂的熔点有着重要的影响；由不饱和脂肪酸形成的油脂一般为液态。

答案： (1) 混甘油酯 纯净物 (2) 加成 (3) 水解 (或取



(4) 液

【方法规律】 油脂的结构和性质类问题的解题思路



【变式训练 1】 (2014· 开封高二检测) 下列说法中，正确的是 ()

- A. 液态的植物油经过催化加氢可以生成硬化油
- B. 天然油脂大多是由单甘油酯分子组成的
- C. 油脂在酸性条件下水解，可提高肥皂的产量
- D. 脂肪分子里烃基的相对含量大，熔点就高

【解析】选 A。液态的植物油经过催化加氢可以生成硬化油，A 正确；天然油脂大多是由混甘油酯分子组成的，B 错误；皂化反应是油脂在碱性条件下水解，可提高肥皂的产量，C 错误；脂肪分子里饱和烃基的相对含量大，熔、沸点就高，D 错误。

【变式训练 2】 (2014· 武汉高二检测) 我国某些地区曾发生用石蜡油等工业用油加工大米的“毒米事件”，威胁人们健康。食用油和石蜡油虽然都称作“油”，但从化学组成和分子结构看，它们是完全不同的。下列说法正确的是()

- A. 食用油属于纯净物，石蜡油属于混合物
- B. 食用油属于酯类，石蜡油属于烃类
- C. 食用油属于有机物，石蜡油属于无机物
- D. 食用油属于高分子化合物，石蜡油属于小分子化合物

【解析】选 B。食用油是含不饱和成分较高的油脂，而石蜡油是烃类物质的混合物，两者均属有机小分子组成的混合物，故 A、C、D 错误，B 正确。

类型二 油脂在人体内的变化及作用

【示范题 3】 (2014·洛阳高二检测) 关于油脂在人体中的生理功能的理解中错误的是 ()

- A. 油脂在人体内的水解产物经氧化可释放能量，所以油脂可在人体内提供能量
- B. 为人体合成其他化合物提供原料
- C. 保持体温、保护内脏器官
- D. 促进水溶性维生素 B 族、维生素 C 等的吸收

【解题指南】 解答本题要注意以下两点：

(1) 明确油脂的生理功能。

(2) 油脂在人体内有利于吸收脂溶性维生素。

【解析】 选 D。油脂在人体内水解生成脂肪酸，脂肪酸氧化释放能量，油脂也能为细胞膜、神经、脑组织提供原料，脂肪不导热可保持体温。油脂能溶解脂溶性维生素 A、D、E、K，但不能促进维生素 B 族、维生素 C 的吸收。

【示范题 4】 油脂是重要的体内能源。下列关于油脂的叙述中，正确的是（ ）

- A. 油脂在小肠内的消化产物是二氧化碳和水
- B. 油脂在体内可以直接被氧化产生热量
- C. 多吃动物脂肪比多吃植物油有利
- D. 脂肪中必需脂肪酸的含量越高，其营养价值越高

【解析】 选 D。食物中的油脂在代谢过程中，首先水解为高级脂肪酸和甘油，A 错；油脂水解后形成的高级脂肪酸经氧化才释放热量，B 错；吃油脂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，C 错。

【误区警示】 油脂的认识误区

(1) 油脂在人体内不能被直接吸收和利用，只有经过消化水解后才能被利用。

(2) 脂肪酸可以直接作为合成人体所需要的化合物的原料，可以被暂时贮存，可以被氧化放热，也可以参与胆固醇的代谢等生理功能。

(3) 并不是脂肪中的烃基都是饱和烃基，油中的烃基都是不饱和烃基，而脂肪中饱和烃基相对含量高一些，油中不饱和烃基含量相对高一些。

【变式训练 3】 下列关于油脂的说法正确的是()

① 可以制取甘油；② 油脂属于酯类物质；③ 油脂都不能使溴水褪色；④ 可以制备高级脂肪酸；⑤ 天然油脂的主要成分是高级脂肪酸甘油酯；⑥ 油脂由 C、H、O 三种元素组成

A. ①②③ B. ①③⑤ C. ③④⑤⑥ D. ①②④⑤⑥

【解析】选D。油脂在人体内水解生成高级脂肪酸和甘油，可以用来制备甘油和高级脂肪酸，①和④均正确。油脂属于酯类，②正确。油中含有碳碳双键，可以使溴水褪色，③错误。油脂是高级脂肪酸甘油酯，属于烃的含氧衍生物，只含有C、H、O三种元素，⑥正确。天然油脂的主要成分是高级脂肪酸甘油酯，⑤正确。

【变式训练 4】 (2014· 商洛高二检测) 关于油脂的说法正确的是 ()

- A. 摄入过量的油脂易引起多种疾病，所以最好不吃油脂
- B. 油脂是高级脂肪酸
- C. 油脂能储备能量
- D. 油脂水解得氨基酸和甘油

【解析】 选 C。油脂是一种重要的营养物质，不能过量食用，但人体不能缺少，A 错误；油脂是多种高级脂肪酸甘油酯的混合物，属于酯类物质，B 错误；油脂能储备能量，C 正确；油脂水解得到的是脂肪酸和甘油，D 错误。



课时达标·效果检测



点击进入
Word版可编辑套题

