

普通高等教育“九五”国家级重点教材



油脂化学

YOUZHI HUAXUE

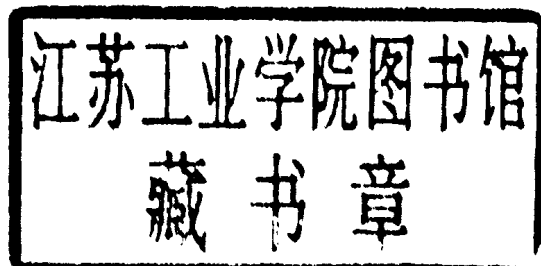
张根旺 主编

中国财经经济出版社

普通高等教育“九五”国家级重点教材

油 脂 化 学

张根旺 主编



中国财政经济出版社

内 容 提 要

本书详细论述了油脂的基本性质、基本理论和基本生产方法,系统叙述了油脂化学的基础知识并简要穿插论述了油脂化学的近代发展。全书共分十二章,包括油脂的基本组成(脂肪酸、甘油酯、简单脂质、复杂脂质以及其他成分)、基本性质(物理性质和化学性质)、改性理论和实践、氧化与抗氧化、生物合成、代谢和营养、油脂分离和分析、油脂工业应用以及油脂分类综述等内容。

本书既可作为食品科学与工程专业的专业基础课或选修课教科书,也可作为其他相关学科的选修教材和参考书。本书对油脂、食品、化工、轻工以及基础研究等领域的科技研究人员也有很高的参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

油脂化学/张根旺主编. -北京:中国财政经济出版社,1999.9
普通高等教育“九五”国家级重点教材
ISBN 7-5005-3953-3

I. 油… II. 张… III. 油脂化学-高等学校-教材 IV. TQ641
中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第33070号

中国财政经济出版社出版

URL: <http://www.cfeph.com>

E-mail: cfeph@cec.gov.cn

(版权所有 翻印必究)

社址:北京东城大佛寺东街8号 邮政编码:100010

发行处电话:64033095 财经书店电话:64033436

清华大学印刷厂印刷 各地新华书店经销

787×1092毫米 16开 17.5印张 415 000字

1999年11月第1版 1999年11月北京第1次印刷

印数:1—5 060 定价:24.00元

ISBN 7-5005-3953-3/TS·0087

(图书出现印装问题,本社负责调换)

前 言

自 1854 年 M. E. Chevreul 首次系统研究油脂以来，油脂的化学研究经历了一个多世纪的历程，才逐渐形成一门系统的科学。和其他任何学科一样，油脂化学的发展经历了曲折和磨难，仅仅在本世纪五六十年代以后，由于科学仪器及实验技术的发展才使油脂的化学研究不断深入，从单纯的脂肪酸化学摆脱出来，形成自身的发展体系。

油脂化学涉及的面很广。近十余年来，油脂化学继续向纵深发展，不再是仅仅为油脂加工服务的专业基础化学，而是逐渐和生命科学融合起来，并渗透到化工、农业、机械、生态环境等学科中，形成较为完整的化学体系。许多新的理论不断出现，改变了传统理论对油脂的部分结论，与油脂化学有关的新期刊和专著也大量涌现，信息量呈指数增加，这些都使油脂化学呈现欣欣向荣的局面和广阔的发展前景。

《油脂化学》于 1993 年出版，1995 年经内贸部高校学科建设指导委员会组织专家评审，在内贸部组织出版的高校优秀教材中被评为一等奖。嗣后由内贸部教育司推荐到国家教委作为国家级教材建设，并于 1997 年批准立项进行修订。本书在基本保留第一版的基本内容和体系框架的基础上，着眼于油脂科技进步、社会经济发展，对原书有关内容做了相应的修改和补充，对个别章节做了更新调整。如删除原书中“脂肪酸与甘油酯的合成”一章，其内容并入化学性质一章作扼要介绍；原有的“油脂的工业用途”一章内容更新为“脂肪化学品”。为了适当控制篇幅，对原书绪论中图表及附录做了部分删减。

本书共分十二章，内容涉及油脂的基本性质、基本组成、基础理论、基础分析、基本应用和油脂分类综述等部分，由郑州粮食学院油脂化学教研室集体编著。第 1、10 章由徐学兵编写，第 3、7、8、9 章由杨天奎编写，第 2、5 章由李桂华编写，第 4、6、12 章由毕艳兰编写，第 11 章由张根旺编写。

在本书编写过程中，得到原国家教委、原内贸部教育司以及郑州粮食学院有关领导的大力支持，无锡轻工大学裘爱泳教授惠允为本书主审，在此一并向他们表示深切的谢忱！

限于作者的水平和经验，对本书存在的缺陷与出现的错误，如蒙专家学者和读者不吝赐教，我们将不胜感激。

张根旺

一九九八年十一月

目 录

第一章 绪论	(1)
1.1 油脂和油脂化学	(1)
1.2 油脂化学的发展	(2)
1.3 油脂化学与人类社会的关系	(9)
1.4 油脂化学研究现状及趋势	(10)
第二章 天然脂肪酸	(13)
2.1 天然脂肪酸的类型	(13)
2.2 脂肪酸的命名	(14)
2.3 饱和脂肪酸	(14)
2.4 一烯酸	(16)
2.5 二烯酸	(18)
2.6 多烯酸	(19)
2.6.1 三烯酸	(19)
2.6.2 含有三个双键以上的多烯酸	(20)
2.7 取代酸	(21)
2.7.1 甲基取代酸	(21)
2.7.2 氧化酸 (含氧酸)	(22)
2.7.3 环取代酸	(22)
2.7.4 炔酸	(23)
第三章 天然油脂的甘三酯组成和结构	(25)
3.1 概述	(25)
3.1.1 油脂的性质决定于脂肪酸组成及甘三酯结构	(25)
3.1.2 甘油酯命名及表示法	(26)
3.2 油脂甘油三酯组成的复杂性	(28)
3.3 甘油三酯中脂肪酸分布学说	(29)
3.3.1 分布学说	(29)
3.3.2 天然油脂的甘三酯中脂肪酸的分布	(32)
第四章 脂肪酸和油脂的物理性质	(33)
4.1 结晶与同质多晶现象	(33)
4.1.1 长碳链脂肪酸晶体	(33)
4.1.2 长碳链脂肪酸的同质多晶体	(34)

4.1.3	甘三酯的同质多晶体	(34)
4.1.4	甘三酯的结晶	(36)
4.1.5	同质多晶现象在油脂行业的应用	(37)
4.2	熔点	(37)
4.2.1	脂肪酸的熔点	(37)
4.2.2	甘油酯和油脂的熔点	(38)
4.3	密度与比容	(38)
4.4	粘度	(39)
4.5	塑性脂肪的膨胀特性	(39)
4.5.1	塑性脂肪	(39)
4.5.2	塑性脂肪塑性的测定	(39)
4.6	溶解度	(42)
4.6.1	脂肪酸和油脂在水中的溶解度	(42)
4.6.2	脂肪酸和油脂在有机溶剂中的溶解度	(42)
4.7	光学性质	(43)
4.7.1	折光指数	(43)
4.7.2	紫外吸收光谱	(44)
4.7.3	红外吸收光谱	(45)
4.8	核磁共振波谱	(45)
4.9	质谱	(46)
4.10	热性质	(47)
4.10.1	沸点和蒸气压	(47)
4.10.2	比热	(48)
4.10.3	烟点、闪点、燃烧点	(49)
4.10.4	热分析	(49)
第五章	油脂及脂肪酸的化学性质	(51)
5.1	油脂的水解、皂化及酯交换反应	(51)
5.1.1	水解反应	(51)
5.1.2	皂化反应	(53)
5.1.3	酯交换反应	(53)
5.2	脂肪酸羧基上的反应	(55)
5.2.1	酯化反应	(55)
5.2.2	成盐反应	(56)
5.2.3	羧基还原反应	(56)
5.2.4	生成酰氯	(57)
5.2.5	生成酰胺	(57)
5.2.6	生成酸酐	(57)
5.2.7	生成过氧酸	(58)
5.2.8	烷氧化反应	(58)

5.2.9	热解反应	(59)
5.3	羧基 α -H 反应	(59)
5.3.1	α -卤代酸的生成	(59)
5.3.2	α -阴离子的生成	(60)
5.3.3	α -磺化脂肪酸的生成	(61)
5.4	脂肪酸碳链上双键的反应	(62)
5.4.1	加成反应	(62)
5.4.2	化学试剂氧化反应	(66)
5.4.3	异构化反应	(69)
5.4.4	聚合反应	(71)
5.5	脂肪酸及甘油酯的化学合成	(72)
5.5.1	脂肪酸的工业合成	(72)
5.5.2	脂肪酸的实验室合成	(73)
5.5.3	甘油酯的合成	(74)
第六章 油脂空气氧化与抗氧化		(79)
6.1	引述——空气氧及其油脂氧化的一般过程	(79)
6.1.1	空气氧	(79)
6.1.2	油脂空气氧化	(80)
6.2	油脂空气氧化机理	(81)
6.2.1	自动氧化	(81)
6.2.2	光氧化	(83)
6.2.3	酶促氧化	(84)
6.3	空气氧化对油脂的影响及影响油脂氧化的因素	(85)
6.3.1	空气氧化对油脂的影响	(85)
6.3.2	影响油脂氧化的因素	(91)
6.4	油脂氧化程度和油脂稳定度的评价以及油脂货架寿命的预测	(92)
6.4.1	油脂氧化程度的评价	(92)
6.4.2	油脂稳定程度的评价方法	(94)
6.4.3	货架寿命的预测	(95)
6.5	抗氧化剂、增效剂、淬灭剂以及油脂的抗氧化	(96)
6.5.1	抗氧化剂	(96)
6.5.2	油脂抗氧化剂的增效与增效剂	(101)
6.5.3	单线态氧 ($^1\text{O}_2$) 淬灭剂	(102)
第七章 油脂改性		(104)
(I) 油脂氢化		(104)
7.1	氢化机理	(104)
7.1.1	油酸甲酯的氢化	(106)
7.1.2	亚油酸甲酯的氢化	(106)
7.1.3	亚麻酸甲酯的氢化	(107)

7.2	选择性	(107)
7.2.1	选择性	(107)
7.2.2	选择性的计算及意义	(108)
7.3	操作条件及底物的作用	(110)
7.3.1	操作条件的作用	(110)
7.3.2	底物油脂	(111)
7.4	催化剂	(112)
7.4.1	催化机理	(112)
7.4.2	油脂氢化催化剂	(112)
7.4.3	催化剂中毒	(113)
(II)	油脂分提	(114)
7.5	分提原理	(114)
7.5.1	固-液平衡相图	(114)
7.5.2	结晶	(115)
7.6	分提方法	(117)
7.6.1	干法分提	(117)
7.6.2	溶剂分提	(118)
7.6.3	表面活性剂法分提	(118)
(III)	油脂酯-酯交换	(118)
7.7	酯-酯交换的反应机理	(119)
7.7.1	反应机理	(119)
7.7.2	催化剂	(119)
7.8	酯-酯交换	(120)
7.8.1	随机酯-酯交换	(120)
7.8.2	定向酯-酯交换	(123)
7.9	酶促酯交换	(124)
(IV)	油脂改性方法的应用	(126)
7.10	人造奶油的基料油	(126)
7.11	起酥油的基料油	(127)
7.12	代可可脂	(127)
第八章	油脂中的非甘油三脂肪酸酯成分	(129)
8.1	概述	(129)
(I)	简单脂质	(130)
8.2	烃类	(130)
8.2.1	角鲨烯	(130)
8.2.2	其他烃类	(131)
8.3	蜡及脂肪醇	(131)
8.3.1	蜡的存在与分类	(131)
8.3.2	动、植物蜡的组成	(131)

8.3.3	蜡的性质及用途	(132)
8.3.4	脂肪醇	(132)
8.4	甾醇	(133)
8.4.1	甾醇的结构	(133)
8.4.2	甾醇在油脂中的分布与含量	(135)
8.4.3	甾醇的性质和用途	(136)
8.5	4-甲基甾醇	(137)
8.6	三萜醇	(139)
8.7	色素	(141)
8.7.1	叶绿素	(141)
8.7.2	类胡萝卜素	(142)
8.8	脂溶性维生素	(143)
8.8.1	维生素A	(143)
8.8.2	维生素D	(143)
8.8.3	维生素E	(144)
(II)	复杂脂类	(145)
8.9	复杂脂质的分类	(145)
8.10	磷酸甘油酯	(147)
8.10.1	磷脂酰胆碱与磷脂酰乙醇胺	(147)
8.10.2	磷脂酰丝氨酸	(149)
8.10.3	N-酰基磷脂酰乙醇胺	(149)
8.10.4	磷脂酸	(149)
8.10.5	肌醇磷脂	(149)
8.10.6	其他甘油磷脂	(149)
8.11	磷脂的组成	(149)
8.11.1	磷脂组成	(149)
8.11.2	脂肪酸组成	(150)
8.12	磷酸甘油酯的化学性质	(151)
8.12.1	氧化与增效	(151)
8.12.2	复合	(151)
8.12.3	卤素加成	(152)
8.12.4	水解	(152)
8.13	磷脂的表面活性作用	(155)
8.13.1	胶束的形成	(155)
8.13.2	加溶作用	(156)
8.13.3	润湿作用	(156)
8.13.4	起泡和消泡作用	(157)
8.13.5	乳化作用	(157)
第九章	脂质与健康	(159)

9.1	脂肪的消化和吸收	(159)
9.2	体内脂质的运输	(160)
9.2.1	乳糜微粒	(160)
9.2.2	极低密度脂蛋白	(162)
9.2.3	低密度脂蛋白	(162)
9.2.4	高密度脂蛋白	(162)
9.3	必需脂肪酸与二十碳酸衍生物	(163)
9.3.1	必需脂肪酸	(163)
9.3.2	二十碳酸衍生物	(164)
9.4	非常见脂肪酸及其酯	(165)
9.4.1	芥酸	(165)
9.4.2	反式酸	(165)
9.4.3	中、低碳链脂肪酸及其酯	(166)
9.4.4	环丙烯酸	(166)
9.4.5	共轭二烯酸	(167)
9.5	胆固醇	(167)
9.6	脂溶性维生素	(168)
9.6.1	维生素 A	(168)
9.6.2	维生素 D	(168)
9.6.3	维生素 E	(169)
9.6.4	维生素 K	(169)
9.7	油脂与疾病	(170)
9.7.1	心血管疾病	(170)
9.7.2	癌症	(170)
9.7.3	关节炎	(171)
9.7.4	糖尿病	(171)
第十章	油脂的分离与分析	(172)
10.1	概述	(172)
10.2	油脂经典分析	(173)
10.2.1	分析样品制备	(173)
10.2.2	皂化值、酸值、酯值和中和值	(174)
10.2.3	羟值和乙酰值	(176)
10.2.4	碘值、硫氰值和二烯值	(176)
10.2.5	几种油脂的 Reichert - Meissl 值、Polenske 值和 Kirschner 值	(177)
10.2.6	含水量测定	(177)
10.2.7	膨胀值、冷却曲线和针入度	(177)
10.2.8	其他	(179)
10.3	气相色谱分析	(179)
10.3.1	脂肪酸组成分析	(179)

10.3.2	甘三酯组分分析	(185)
10.3.3	生育酚和甾醇组成分析	(186)
10.3.4	其他分析	(188)
10.4	高效液相色谱分析	(188)
10.4.1	甘三酯组分分析	(188)
10.4.2	维生素E及合成抗氧化剂分析	(192)
10.4.3	磷脂组成分析	(193)
10.4.4	其他分析	(195)
10.5	薄层色谱分析	(195)
10.5.1	TLC分析过程	(195)
10.5.2	Ag ⁺ -TLC	(196)
10.5.3	普通板薄层色谱	(198)
10.6	甘三酯结构分析	(199)
10.6.1	胰脂酶水解	(199)
10.6.2	立体专一分析	(200)
10.7	几种近期油脂分析技术简介	(201)
10.7.1	傅立叶变换红外光谱	(201)
10.7.2	超临界流体色谱	(202)
第十一章	脂肪化学品	(204)
11.1	概述	(204)
11.2	脂肪酸	(206)
11.2.1	天然脂肪酸	(206)
11.2.2	二元酸	(207)
11.2.3	二聚酸	(208)
11.2.4	单、多羟基酸	(208)
11.3	脂肪酸酯	(209)
11.3.1	脂肪酸甲酯	(209)
11.3.2	单甘酯	(210)
11.3.3	聚甘油脂肪酸酯	(210)
11.3.4	蔗糖酯、脱水山梨醇酯及丙二醇酯	(211)
11.3.5	环氧化油脂	(211)
11.3.6	α-磺基脂肪酸酯	(211)
11.4	天然脂肪醇	(212)
11.4.1	饱和脂肪醇	(212)
11.4.2	不饱和脂肪醇(油醇)	(213)
11.5	脂肪胺	(213)
11.5.1	伯胺	(214)
11.5.2	仲胺	(214)
11.5.3	叔胺	(214)

11.6	脂肪酰胺	(214)
11.6.1	脂肪酰胺	(214)
11.6.2	二取代酰胺 (烷醇酰胺及其他酰胺)	(215)
11.7	金属皂	(215)
11.7.1	金属皂的制造方法	(215)
11.7.2	金属皂的应用	(216)
11.8	甘油	(216)
11.8.1	天然甘油的生产	(216)
11.8.2	甘油的应用	(217)
11.9	脂肪化学品生产中废料的处理	(217)
11.9.1	废气处理	(217)
11.9.2	废水处理	(217)
11.9.3	废渣处理	(218)
第十二章	天然油脂分类综述	(219)
12.1	天然油脂的分类	(219)
12.2	单一天然油脂的特性	(220)
12.2.1	乳脂	(220)
12.2.2	椰子油、棕榈仁油和其他的月桂酸类油脂	(222)
12.2.3	可可脂	(224)
12.2.4	猪脂和牛脂	(225)
12.2.5	鱼油	(228)
12.2.6	花生油	(229)
12.2.7	橄榄油	(230)
12.2.8	棉籽油	(232)
12.2.9	葡萄籽油	(233)
12.2.10	芝麻油	(233)
12.2.11	玉米油	(235)
12.2.12	向日葵油	(236)
12.2.13	红花油	(236)
12.2.14	传统菜籽油和 Canola 油	(237)
12.2.15	棕榈油	(239)
12.2.16	米糠油	(241)
12.2.17	大豆油	(242)
12.2.18	亚麻油	(242)
12.2.19	桐油	(243)
12.2.20	蓖麻油	(243)
12.2.21	微生物油脂	(244)
附 录		(246)
附表 1	部分脂肪酸的理化特征	(246)

附表 2	部分油脂的理化特征	(246)
附表 3	部分油脂的脂肪酸组成 (W%)	(247)
附表 4	部分油脂甘三酯的脂肪酸分布	(254)
附表 5	脂肪酸熔点随支链数的变化	(256)
附表 6	商品支链酸和直链酸的冻点、熔点或凝固点	(256)
附表 7	支链和直链酸的沸点	(257)
附表 8	纯脂肪醇的物理性质	(257)
附表 9	Westvaco C ₂₁ 二元酸的典型特性	(258)
附表 10	各种二元脂肪酸的物理性质	(258)
附表 11	脂肪酸的沸点 (°C)	(259)
附表 12	重要商业天然蜡的物理性质	(259)
主要参考文献		(260)

第一章 绪 论

1.1 油脂和油脂化学

油脂、蛋白质、碳水化合物是自然界存在的三大重要物质，是食品的三大主要成分。自然界一切生物过程都是在酶、维生素、荷尔蒙等物质催化和参与的上述三大物质的代谢、合成和转化过程。蛋白质由一系列氨基酸组成，碳水化合物由一系列单糖组成，油脂则主要是由一系列脂肪酸的甘油酯组成。

油脂是一大类天然有机化合物，它的定义为混脂肪酸甘油三酯的混合物 (the mixtures of mixed triglycerides)。就一般天然油脂而言，其组成中除 95% 为脂肪酸甘油三酯外，还有含量极少而成分又非常复杂的非甘油三脂肪酸酯成分，包括磷脂、甾醇、三萜醇、脂肪醇、脂肪酸、脂肪烃、色素、脂溶性维生素等等，所以就油脂的涵义而言在不同场合和不同文献中有很大差异。

油脂是食品中不可缺少的重要成分之一，其主要功能之一就是提供热量。油脂中含碳量达 73%~76%，高于蛋白质和碳水化合物，单位重量油脂的含热量是蛋白质和碳水化合物的两倍（每克油脂产生热量 9.5kcal）。除提供热量外，油脂还提供人体无法合成而必须从植物油脂中获得的必需脂肪酸（亚油酸、亚麻酸等）以及供给各种脂溶性维生素（ V_A 、 V_D 、 V_E 和 V_K ），缺乏这些物质，人体会产生多种疾病甚至危及生命。油脂是重要的热媒介质，能增进食品风味和制作过程，如用于煎炸食品等。塑性脂肪可以提供造型功能，如制做人造奶油、蛋糕或其他食品上的造型图案等等。塑性脂肪制做的起酥油还可使糕点产生酥性，专用油脂给糕点提供很多重要功能。油脂还赋予食品良好的口感和风味，增加消费者食欲。

油脂还有很重要的工业用途，历来被用作润滑油、制做肥皂、照明用油等。但随着科学的进步，由脂肪酸生产的产品日益增多，经济意义越来越重要。例如适合各种不同要求的结构不同的表面活性剂（洗涤剂、乳化剂、破乳剂、润湿剂、印染剂、浮选剂、起泡剂等等）以及涂料、增塑剂和合成的多聚物，在矿冶、石油、机械、航空、汽车、电器、化工、纺织、建筑、药品、食品等工业和人民生活用品各方面，都起了非常重要的作用，这一切都是由于天然脂肪酸结构的奥妙，既有非极性长短适当的碳链，又有能起许许多多化学反应的活性基团羟基和长短不等的饱和链。在石油化学工业未发展前，油脂是长碳链的唯一来源。当今世界资源日趋紧张，动植物油脂是具有极大潜力的再生资源，作为不可缺少的食物和工业原料，其重要价值受到高度重视。

油脂又称脂肪，与石油和芳香油有本质不同。室温下呈液态，一般称油，固态一般为脂。油和脂没有本质的区别，只是物理状态不同。液体油通过冷冻可变成固态，固体脂加热

又可变成液体油，固体脂和液体油的变化是可逆的，室温下的固体脂也不是完全固体而是液体油和固体脂的混合物。

油脂是天然有机化合物的一类，油脂化学从其发展过程和体系来看则是有机化学一个分支。油脂化学主要研究油脂及其伴随脂质的结构、组成、性质、营养、风味、分离和分析等等诸方面，其学科涉及油脂风味化学、油脂营养化学、油脂分析、脂质化学等体系。油脂化学的基础学科包括有机化学、分析化学、物理化学、无机化学、化工原理、生物化学等化学化工领域。油脂化学与食品化学、油料化学等学科也具有相关性，对油脂制取、加工、利用具有指导作用。油脂化学与脂质化学研究的内容有所不同，油脂化学的研究重心以甘油三脂肪酸酯为主，而脂质化学则以其它脂质尤其是复杂脂质为主。

油脂化学是一门边缘学科，基本上属于有机化学的范畴，但它又不是基础有机化学的简单重复，而是具有自己的系统性、独立性和实用性。油脂化学有以下几个特点：第一，油脂化学有系统的学科基础，充分运用有机化学、分析化学、物理化学等基础化学知识来研究油脂的普遍性、特殊性，从而建立起自己的结构体系、理论体系、研究和分析方法体系等等。例如油脂化学中的结构、命名、同质多晶现象、膨胀性、氢化理论、空气氧化理论、分提理论等等均与普通有机化学中的类似概念和理论大不相同，形成油脂自身的理论特色。这些概念无法用有机化学的知识简单解释，也不是有机化学中类似概念和理论的简单重复。第二，油脂化学虽然与许多重要学科相交叉，但它自成体系，形成油脂化学的系统性和完整性。油脂化学并非一大堆杂乱无章的研究数据和资料的汇集，而是从概念、理论到应用自有独立性。50年代前对油脂结构的认识十分模糊，油脂化学发展十分缓慢；60年代，油脂组分和结构的系统研究使油脂化学有了迅速发展，体系才趋于完整。第三，油脂虽然仅是天然有机化合物的一类，但它如此重要，以至于在人类的日常生活和工业发展中无法离开它，而且油脂本身又是一类非常复杂的化合物，不仅结构组成复杂，性质也多变。

油脂性质和油脂生产与应用有紧密的联系，要认识油脂必须建立油脂化学的系统知识。从这方面看，油脂化学是指导油脂生产、加工和应用的科学。

1.2 油脂化学的发展

人类对油脂的认识和利用远远早于化学体系的产生，在古代文明中人类在长期的实践中认识到油脂可以食用、照明、制作肥皂和油漆。我国是四大文明古国之一，有五千年文明史。关于油料种植、油脂利用方面，在《神农本草经》、《王祯农书》、《齐民要术》、《汜定全书》、《物类相感志》、《农政全书》、《桐谱》等早期农学著作中均有大量记载。在其它的文明古国中，埃及于公元前1400年，即知用橄榄油作润滑剂，移动大石头、建筑材料和润滑车轴等，利用油脂防腐也是埃及人的早期发现，油脂用于保护木乃伊在历史上起了很大作用。1897年，C. Friedel研究公元一世纪埃及墓中物质成分，发现有大量饱和脂肪，经分析认为是牛羊油、棕榈油的产物，而且墓土中还发现了油脂性化妆品的成分。希腊人很早就知道用油脂制肥皂作医疗用或日用洗涤剂，荷马史诗中也有关于油脂用于纺织的记载，油脂用于制作油漆、涂料，在早期文明史中占有重要地位，如果没有这一应用，很多早期的木制建筑物

将无法保存至今。公元 12 世纪初，一个叫 Theophilus Presbyter 的工匠发明了用油脂制染料，从而使油漆、涂料有了各种各样的颜色。公元 11 世纪著名数学家 Bhaskara 发现了油、水界面的性质，被希腊水手用于航海之中。油脂被古代文明应用的例子极多，非常有意思的是到目前为止，人类对于油脂的主要利用领域并没超出人类祖先所应用范围。目前油脂除用于食品外，仍大多用于制造涂料、肥皂、医药、润滑剂、燃料等。正因为如此，使油脂化学的发展受到一定的影响。

油脂化学的真正发展始于化学的产生之后。虽然公元五世纪化学一词出现，但直到公元 17 世纪，化学才开始赢得一门独立科学的地位。18 世纪初，燃素说产生并被接受，1870 年有机化学与无机化学被分开，J. J. Berzelius (1779~1848) 第一次在教科书中使用有机化学这一概念 (1806)。1789 年 A. L. Lavoisier (1742~1794) 推翻了燃素说，现代化学开始产生。1858 年，F. A. Kekule (1829~1896) 证实了碳四价结构并于 1861 年定义有机化学是研究碳化合物的化学。在 19 世纪，“生命力学说”曾对有机化学造成重大影响，经长达数十年的争论被否定后，有机化学才得到迅速发展并很快成为一门系统的科学。

油脂化学是在有机化学发展过程中产生的，中世纪炼金术士们首先对橄榄油进行了命名，这可说是有机史上最早的命名。1779 年，C. W. Scheele (1742~1786) 在加热橄榄油和草灰的混合物时发现了甘油。1789 年，A. E. Fourcroy 在研究动物油脂时对蜡进行了详细的研究，在 A. F. Fourcroy 建议下，M. Vauquelin 系统研究了动物油中含磷成分的存在，从这时起脂质化学发展很快，A. F. Fourcroy 被认为是脂质化学的奠基人。在前述研究的基础上油脂化学的系统研究始于法国著名油脂化学家 M. E. Chevreul (1776~1889)，这位百岁老人从 1813 年开始研究了油脂皂化制肥皂的原理，并酸化分离制脂肪酸，鉴别了从丁酸到硬脂酸的一系列脂肪酸结构，研究了胆固醇、鲸蜡醇等，阐述了脂肪中脂肪酸与甘油的关系并认为脂肪是有机酸和甘油的化合物并由此提出最小分布学说。这位大科学家还第一次通过冷冻分离将猪油分成两个部分，认为它们是油脂的基本成分，这些系统的研究成果正式出版，书名为“动物脂肪的化学研究 (Recherches Chimiques sur les Corps gras d'origine animale)”。由于 M. E. Chevreul 的杰出贡献，他被认为是油脂化学的真正鼻祖。在此期间，1819 年 Poutet 用氧化氮作催化剂使油酸变为反油酸，1828 年 Gusserow 根据脂肪酸铅盐的溶解差异区别了油酸和其它不饱和脂肪酸，1854 年 M. Berthlot 首次合成了甘油三脂肪酸酯，这些成果奠定了油脂化学的基础，而且直到 19 世纪末没有重大突破。

M. E. Chevreul 等人的工作实际上是对当时流行的“生命力学说”的有力批判（生命力学说认为有机物不可分，无法合成），但当时许多化学家对油脂研究成果并没引起足够重视，虽然油脂合成对否定“生命力学说”起了一定作用，但毋庸置疑，油脂化学本来对有机化学应有较大的贡献却因此未起到应有影响，自此以后油脂化学的发展就远远落后于有机化学。

19 世纪下半叶，有机化学基本上渐趋成熟，对油脂合成以及脂肪酸衍生物有较多研究，发现一些新的脂肪酸，油脂的生物代谢合成也有所研究，油脂改性开始起步，牛羊油分提后代替部分黄油，人造奶油、氢化和酯-酯交换的概念也相继出现，油脂水解制脂肪酸开始工业化。这些发展在油脂化学史上均没有带来重大突破，由于战争的需要，加之液压榨油和螺旋榨油方法的发展以及溶剂浸出法的出现，油脂不再是自给自足的本土经济。油脂贸易开始发展，油脂质量和掺伪问题就上升为主要矛盾，促使科学家们进行研究，这一阶段出现了许

多目前仍在使用的理化指标。油脂掺伪如橄榄油、奶油、猪油掺伪等曾困扰了一代科学家，然而这一阶段油脂分析方法的较大进展，造就了一大批油脂人才。

直到1890年对油脂的认识仍然十分模糊，主要还是建立在M. E. Chevreul的研究基础上。1902年，F. Guth在研究油脂合成时，首次提出油脂含义为混脂肪酸甘油三酯的混合物，明确否定了最小分布理论。由于战争期间油脂短缺，德国化学家详细研究了油脂合成并首次实现工业化生产。在这期间由于氢化技术发展，油脂营养问题的研究也有所开展。但直到20年代末油脂化学的研究仍然没有引起足够的重视，以至1924年英国化学工业协会主席E. F. Armstrong在题为“被化学界忽略了一章”的就职演说中，认为在当时没有其它化学领域像油脂化学这样只得到如此少的研究。

分析这一阶段油脂化学发展缓慢的原因，从历史唯物主义观去看，仍然由社会因素所决定，以下几方面可以说明。首先，油脂与人类密切相关，人类在长期的实践中摸索了利用油脂的经验。这些一代代传下来的经验足可以解决油脂用于生产食品、肥皂、油漆、涂料及其他产品中出现的问题，而不需要高深的化学知识。因为人类熟悉油脂也才不被化学家们注意和重视。再者油脂在当时并不是价格便宜产量很大的有机原料，生产加工中也不产生大量的副产品，不像煤炭工业产生大量无法利用的煤焦油更引起生产者和科学家的重视。从学术角度去分析，油脂也引不起科学家们的兴趣，相对于蛋白质和碳水化合物，当时的科学家们认为油脂的结构是简单的，不过就是脂肪酸和甘油的化合物。利用当时存在的冷冻分离和真空蒸馏方法无法将单一甘三酯分子分开，给研究带来困难，皂化分解后可产生脂肪酸，而脂肪酸也无法用当时常用的结晶法分离。加之认为其结构简单，没有多少吸引人的性质，引不起科学家的研究兴趣。正是这一点，恰恰说明油脂结构的复杂性。

20年代后，油脂化学发展较快，仅从文献上去分析就能说明问题：1917年“化学文献”收入油脂文献150篇，到1932年达到800篇，而到了1952年仅部分统计即达4000篇。这一阶段出现了许多著名油脂化学家，形成了油脂化学研究的第二个高潮。首先应提到的是英国著名学者T. P. Hilditch (1886~1965)，这位在M. E. Chevreul去世前出生的科学家，从20年代开始研究了油脂氢化的机理、空气氧化等，他改进了低温结晶分离法，提出高锰酸钾氧化法测定三饱和和酸甘油酯含量，他和他的80多位研究生一起详细分离、鉴定、确定了大量脂肪酸的结构，研究了这些脂肪酸的性质，通过改进测定方法分离测定了数百种油脂的甘油酯成分，并于1927年提出了“均匀分布”理论。1940年他出版了重要著作“天然油脂的化学组成 (The Chemical Constitution of Natural Fats)”。由于他的杰出贡献，很多学者都认为油脂化学真正发展始于1927年。

从20年代到50年代这一段，必需脂肪酸和脂溶性维生素研究逐渐深入，分离手段如逆流分布法、纸色谱法、脲包合法等有较大发展，脂肪酸衍生物在原来基础上进一步拓宽，油脂分析手段也不断完善。T. Malkin等人详细研究了同质多晶现象；A. Grun等人在甘油酯、磷脂合成方面也有很大进展；G. O. Burr和M. M. Burr夫妇发现了必需脂肪酸的功能；H. M. Evan等人研究了维生素E的生理价值。由于油脂贮存稳定性的需要，油脂的空气氧化机理已经引起重视。40年代前后英国橡胶生产者协会的E. H. Farmer等人以及美国明尼苏达大学Hormel研究所的W. O. Lundberg和J. R. Chipault等人以及其他大批科学家都进行了卓有成效的研究，E. H. Farmer的自动氧化机理是现代油脂氧化研究的基础。到50年代以前，油脂改性工业已初具规模，棉籽油、棕榈油分提等已被广泛采用，氢