



[12] 发明专利申请公开说明书

[11] CN 87 1 04094 A

[43] 公开日 1988 年 2 月 10 日

(21) 申请号 87 1 04094

(22) 申请日 87.6.8

(30) 优先权

(32) 86.6.12 (33) US (31) 873580

(71) 申请人 施托福化学公司

地址 美国纽约

(72) 发明人 斯坦利·布尔顿·米尔维斯

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
代理部

代理人 周中琦 戴真秀

(54) 发明名称 脂肪酸的合成方法

(57) 摘要

C₄~C₃₀直链或支链伯醇、或支链与直链的混合物与无水碱金属氢氧化物进行选择反应。在反应中,逐渐提高反应温度以保持反应介质为液体非粘稠态。但保持足够低的反应温度以使副产物的生成减至最小。在大约175℃至大约400℃的温度下,将反应进行足够长的时间形成酸的钠盐,然后用无机酸将其转化为酸。

CN 87 1 04094 A

881A00757/20_80

1. 一种制备脂肪酸的方法，该方法包括在能够生成酸的盐，同时又基本避免副产物生成的足够高的温度下，用碱金属氢氧化物将至少一种含氧化合物氧化脱氢，然后将该盐与无机酸形成脂肪酸，在此反应过程中的温度逐渐升高，以将反应介质维持在液体非粘稠状态。

2. 权利要求1 所述的方法，其中反应过程中的温度保持在比反应介质的熔点高约5 °C 至约10 °C。

3. 权利要求1 所述的方法，其中的含氧化合物为其中至少有一个氧原子是连接在具有至少2 个氢原子的碳原子上的化合物。

4. 权利要求1 所述的方法，其中的含氧化合物选自支链和直链伯醇、二元醇、酯、醚和醛。

5. 权利要求4 所述的方法，其中的含氧化合物为支链或直链伯醇或其混合物。

6. 权利要求4 所述的方法，其中一种以上的含氧化合物与碱金属化合物反应。

7. 权利要求1 所述的方法，其中的含氧化合物每分子具有1 至40个碳原子。

8. 权利要求1 所述的方法，其中所用的碱金属氢氧化物的量比化学计算量过量3 % 至约20% 。

9. 权利要求1 所述的方法，其中的碱金属氢氧化物为氢氧化钾。

10. 权利要求1 所述的方法，其中的碱金属氢氧化物为氢氧化钠。

11. 权利要求1 所述的方法，其中的无机酸为盐酸。

12. 权利要求1 所述的方法，通过在反应过程中逐渐提高反应温度使其中的碱金属氢氧化物与含氧化合物的反应产物在整个反应过程中保持为液态。

13. 权利要求1 所述的方法，其中生成的酸的盐在加到无机酸中之前保持在熔融状态。

14. 权利要求1 所述的方法，其中反应过程中生成的水从反应器中排出。

15. 权利要求1 所述的方法，其中反应过程中的温度在大约175 °C 至大约400 °C 的范围内。

脂肪酸的合成方法

本发明涉及一种改进的通过用碱金属化合物使某种醇氧化脱氢制备脂肪酸的方法。

人们已经知道，在碱金属氢氧化物的存在下，能将醇氧化脱氢生成相应的有机酸盐。但是，该方法具有下列缺点：起泡，在酸化之前，须将制得的肥皂重新溶于水中；反应完成后，难于将固体肥皂从反应器中排出；须进行蒸汽蒸馏以从未反应的醇中分离出肥皂。这些缺点限制了产物的产率和纯度。

美国专利 No. 3,370,074 公开了一种制备羧酸盐的方法。该方法是将至少一种从伯醇、在至少一个与醚氧原子相邻的碳原子上有至少2个氢原子的醚、醛、3-羟基丁醛和酯中选出的含氧化合物氧化脱氢。该过程包括在液相氧化脱氢条件下，使基本上由含氧化合物反应物、基本无水的选自碱金属氧化物或氢氧化物的碱金属化合物和0.5 ~ 8 %（摩尔）的水（基于使用的碱金属化合物）组成的混合物反应。碱金属化合物与含氧化合物反应物的比在0.5 : 1 到4 : 1 的范围内，最好在1 : 1 到1.5 : 1 之间。通过在固化发生前向热的液态有机酸盐中加入含水无机酸来回收酸的盐并生成酸本身。

美国专利 No. 3,560,537 公开了制备直链一元羧酸皂及其衍生物的方法。该方法为使碱金属氢氧化物与每分子中大约有6 ~ 30个碳原子的直链醇在活性较差的支链伯醇的存在下反应。在活性较差的支链伯醇的存在下，除氢气外，还得到主要为直链碳骨架构型的羧酸皂。在该专利中，还公开了直链醇的反应选择性和抗亚甲基进攻作用。采取适当的高温、不足量的碱金属氢氧化物（基于与反应体系中醇的总量的化学计量比）以及在采用的

温度下没有亚甲基的氧化剂存在这些措施，可提高反应的选择性。

本发明的目的是以高产率和高纯度制备脂肪酸。本发明的另一个目的是使制备过程中的不利因素（如起泡）减至最小。本发明的更进一步的目的是省去在酸的盐生成之后将其溶解并进行汽提以除去未反应的醇这些步骤。

本发明为制备脂肪酸的方法，该方法包括在能使反应进行完全的必要温度下，将含氧化合物与碱金属氢氧化物反应，在此期间不断调节反应温度以使反应物保持在非粘稠的液体状态下，以基本消除起泡，制备脂肪酸盐。本发明还包括使脂肪酸盐（最好在熔融状态下）与无机酸接触以制备脂肪酸。

根据本发明，在没有催化剂的存在下，将含氧化合物（最好为直链或支链醇）氧化脱氢，高产率地制备脂肪酸。该反应在能使反应进行完全但又不生成副产物的足够高的温度下及加或不加压下进行。不断调节反应过程中的温度以使反应物保持非粘稠液态并基本上消除起泡。在该过程中，希望碱金属氢氧化物的量超过化学计算量以保证含氧化合物反应完全。

在本发明的实践中，含氧有机化合物，更具体地说为氧原子连接在至少带有2个氢原子的碳上的化合物，与碱金属氢氧化物反应。在本发明的实践中，最好是直链和/或支链伯醇、二元醇、酯、醚或醛与碱金属氢氧化物在能高产率地得到基本上纯的脱产物的温度和压力下进行反应。“伯醇”是指任何含有直接与带有至少2个氢原子的碳原子相连的羟基的化合物。这些含氧化合物每分子可具有1至大约40个碳原子。推荐的含氧有机化合物是那些每分子具有大约4至24个碳原子的化合物。如果需要的话，上述定义的含氧化合物反应物可以是多官能团化合物，可以包括例如二元醇，其两个羟基中至少有一个为伯醇基。醇可以包括直链和支链伯醇、直链和支链醛的混合物，如果需要，还可以包括伯醇和醛或酯以及3-羟基丁醛和上述所定义的醚的混合物。适用于本发明方法的含氧化合物的实例包

括：正丁醇、正辛醇、正十二烷醇、正二十烷醇、正庚醇、正壬醇、2-乙基己醇、2-甲基丁醇、2-甲基己醇、2,4,4-三甲基戊醇-1、2-正己基癸醇、正十八醇、2-苯基乙醇、2-苯基丙醇、正丁醛、2-乙基己醛、3,5,5-三甲基己醇-1、2,2,4,4-四甲基戊醇-1、2,2-二甲基丙醇、2-乙基己酸2-乙基己酯、正己酸正丁酯、乙酸正辛酯、异丁酸2-甲基己酯、2,4,4-三甲基戊二醇-1,3、己二醇-1,4、二-正戊基醚、二-正丁基醚、2-(正丁氧基)乙醇、2-(β -苯基乙氧基)乙氧基乙醇、1,4-环己二甲醇、环丙甲醇、新戊基乙二醇、异丁酸2,2,4-三甲基戊二醇-1,3单酯等。对于本发明来说，醇是最好的含氧化合物。

该反应中的碱金属化合物最好为氢氧化钠，其它还有氢氧化钾。在本发明方法中使用的碱金属化合物的量可超过化学计算量大约0 % 至大约100 %，较好的是超过化学计算量大约2 % 至大约50%，最好的是过量3 % 至20%。

尽管在本发明的实践中可向反应物中加入少量的水，但建议不加水。现已发现，在反应过程中加入水增大了起泡和膨胀的可能性。在反应中加入的水减缓了反应而引起起泡，使反应复杂化。另外，如果在反应中加入水，则需要在反应系统中添加一个冷凝器。事实上，已经发现，将反应中生成的部分水与氢气一起排出以保持一定的压力是有利的。

根据进行反应的不同的含氧化合物，本方法一般在大约175 °C 至大约400 °C 的温度下进行。较好的温度范围一般在大约275 °C 至大约370 °C 之间以使反应进行完全，特别是对于直链含氧化合物反应物来说，更是如此。所使用的具体温度随具体含氧化合物反应物或其混合物的不同而改变，这是由于每种含氧化合物的反应产物的熔点不同。反应开始时的温度一般比反应终了时的要低，因为在反应开始时的温度下含氧化合物为液体。随着反应的进行，生成更多的肥皂（或脂肪酸的盐），而存在的含氧化合物越来越少。由于肥皂一般比例如醇的熔点高的多，并且在任何比例下都不能

完全溶于醇中，反应混合物变为粘稠的半固体或糊状而很难搅拌。同时，生成的氢气副产物不能迅速地从反应混合物中排入其上的自由空间。其结果往往是发生起泡和反应混合物体积的膨胀。这将导致灾难性的后果。升高的泡沫和/或反应混合物膨胀的体积会进入反应器顶部的冷凝部分而固化。生成的固体会堵塞反应器的出口、过压阀或从反应器中冲出，堵塞压力表或氢气出口。这些都会导致爆炸的发生。

已经发现，通过按照能够保持低粘度、熔融（流体）状态的预先制定的曲线在反应过程中逐渐升温，并且避免引起副反应的过高温度的，可基本上防止起泡和反应混合物体积的过分膨胀。通过确定肥皂产物的熔点和肥皂与含氧化合物原料混合物的熔点，可容易地事先确定所用的温度。已发现在高于其熔点5℃或更高的温度下，肥皂是流动性非常好（低粘度）的液体。

最好在反应的大约前半段时间内采用足够低的温度以防止副反应的发生。但是，温度当然要足够高以使反应混合物保持在非粘稠的液态并使反应在通常的速率下进行。副反应能产生二聚醇，这是该反应的主要副产物。前半段反应时间内的具体温度取决于所用的具体含氧化合物或其混合物。

在反应的后半段时间内的温度是很严格的，必须随着反应的进行而升温，从而在反应終了前达到最高温度。该最高温度须高于肥皂产物的熔点。最好该最高温度至少比熔点高5℃。比熔点高20~50℃的温度可引起明显的二聚副反应（Guerbet反应），导致不需要的二聚酸杂质。对于在400℃或更高的温度下反应的直链醇来说更是如此。对于支链酸的最终温度或最高温度应比直链酸的低。同样，对于C₁₀或更长链的酸，最终温度比短链酸的高。肥皂混合物的熔点比混合物中任一单一组分的都稍低，因此，对于醇的混合物所用的最终反应温度要比任一单一醇组分的温度要低。不使用单一直链醇而用直链醇混合物时，更是如此。在反应的后一阶段，为保

持熔融流体状态而需要较高的温度，对于所有支链醇，温度最好在大约275 °C，对于所有直链醇，温度最好在大约370 °C。两种类型的混合物则使用中间温度。上述温度可使反应基本进行完全，因此不需要催化剂。

可以通过排出所有的氢气而使反应在不加压下进行（保持为一开放系统）。但最好在加压下进行反应。该压力是自生的，可在1 大气压至100 大气压〔14.7~1470磅/ 平方英寸（表压）〕的范围内，较好的是在2 大气压至30大气压〔29.4~441 磅/ 平方英寸（表压）〕的范围内。一般通过排出作为副产物的氢气来控制压力。

在反应过程中需要进行搅拌，特别是对于直链醇。最好进行剧烈搅拌以从反应液体中释放出氢气，并且使碱金属氢氧化物更好地分散。将反应器设计得使氢气易于从液相中逸出是有益的。

可以以任何形式加入碱金属氢氧化物，最好在水条件下加入。最好以薄片或细小的颗粒或粉末的形式加入以便在熔融的醇中更好地分散。如果在反应中向熔融的含氧化合物中加入碱金属氢氧化物，可以确保分散良好。可用氢氧化钾代替氢氧化钠或氢氧化钾和氢氧化钠的混合物。然而，使用氢氧化钾更易于生成副产物。

在本发明的方法中不使用催化剂以避免副产物的生成，特别是避免二聚酸的生成。已经发现，当使用催化剂，特别是元素周期表中Ⅱ B族金属的氧化物（如氧化锌）或氢氧化物时，会加快这些二聚酸的生成。采用本发明实践中的温度程序，反应温度足够高而导致反应速率与使用催化剂时基本上一致。

反应完成后，将含有酸的一种或几种盐的反应产物保持在熔融或液体状态下，逐渐加到无机酸中以将其酸化成为相应的脂肪酸。最好在搅拌下迅速地将熔融肥皂加到无机酸中。需要进行小量冷却，熔融的肥皂与较冷的酸之间基本上没有剧烈的反应。如果象上述美国专利№3,370,074 中描述的那样将无机酸加到熔融肥皂中，会引起剧烈的反应，同时放出大量的水

蒸汽、飞溅和肥皂固化。无机酸的钠盐会在肥皂的表面上结壳，因此，无机酸与肥皂的物理混合变得非常困难。较好的加入方式是缓慢地进行而没有任何混合或固化等问题。生成的脂肪酸基本上不含醇杂质。因此，这一点对于许多用途都是有利的，包括不需纯化即可将其酯化或转化为重金属盐。对于某些用途，可能需要除去少量的水。

下述实施例描述了本发明的具体实施方案，但不是本发明范围的限制。实施例1、2和3为实验室规模的方法，由于设备的限制，不能将熔融状态下的肥皂盐加到无机酸中。实施例4为中试规模的实验，以此例说明了本发明的特征。

在下述实施例中，用气相色谱法（VPC）测定了最终产物中醇-酸产物和二聚酸副产物的含量。

在实验进行中使用了VPC分析技术，该技术基于对原料醇和产物羧酸的甲硅烷基化。一般将0.05毫升酸、醇或两者的混合物加到0.5毫升含有1%三甲基甲硅烷基氯的双-(三甲基甲硅烷基)三氟乙酰胺中。静置几分钟后（偶尔振晃几次），就得到了备用的样品。

然后将1微升甲硅烷基化的样品注射在含有10%SE30的Chromosorb, W (6英尺×1/8英寸)柱上。注射口的温度为295℃。氮的流率为21.0毫升/分。柱的始温为95℃，注射5分钟后，按8℃/分的速率升温。

实施例1

在室温下，向一容积为1升的电磁驱动搅拌的铬镍铁合金高压釜内加入484.7克(3.35摩尔)Monsanto 7911醇（计算分子量为144.6）和252.6克(3.82摩尔)薄片状氢氧化钠。Monsanto 7911醇为直链和支链C₇、C₈和C₁₁伯醇的混合物，其中的1/3为支链醇。支链大部分为α-位碳上的甲基，也有一些乙基。在300rpm下搅拌高压釜。先用氮气吹扫反应器，

然后在搅拌下电加热。在实验过程中没有发现任何起泡的迹象。处于釜内高度90% 处的热电偶探测器和处于反应器正上方、冷凝器下方的观察孔都表明在反应器内的混合物没有起泡或膨胀。在所用的反应温度下，反应器的大约80% 的体积被反应混合物充满。背压控制阀置于50磅/ 平方英寸（表压）处。排出的氢气总量接近理论值的100 % 。表 I 、 II 和 III 给出了该过程的控制温度调节数据。

将150 克固体肥皂产物粉碎并于275 °C ~ 295 °C 下溶解，在搅拌和外部冰水冷却下，在5 分钟内将300 °C 的熔体加到17% 的 HCl 中。将温度维持在85°C ~ 100 °C 。如果装有一个回流冷凝器，温度当然可以更高一些。随着盐水浓度的增加，其沸点也升高。盐水和脂肪酸分层而没有形成其它层。将这两层于分液漏斗中静置10分钟，然后排出下层盐水并弃去。

然后用水洗脂肪酸层两次。洗涤后的酸层含有1.24~1.31% 的水，不含氯（测量限度为5ppm），不含钠离子。肥皂与放出的 H₂ 的物料平衡为99~100 % 。表 IV 给出了得到的产物的气相色谱分析结果。

表 1
实 验 1

时 间 (分)	反应温度 (°C)	压力磅 / 平方 英寸 (表压)	排出的 H ₂ (升)
0	83	16	0
40	220	23	0
48	242	41	0.8
62	260	50	9.0
77	264	50	17
85	262	51	22
99	261	51	31
110	262	52	37
130	265	52	49
150	271	53	64
180	280	53	104
217	282	54	127
234	286	54	141
269	300	50	160
284	302	50	161

总计有 1 6 3 . 5 升氢气排出。
没有起泡或膨胀的迹象。

表 2
实 验 2

时 间 (分)	反应温度 (°C)	压力磅/平方 英寸 (表压)	排出的 H ₂ (升)
0	82	20	0
12	138	21	0
32	202	25	0
41	228	31	0
50	239	40	0
	241	47	0
			0
61	244	6	0
70	249	52	1.7
78	252	52	2.5
97	260	52	7
107	266	52	12
113	266	55	15
125	266	55	21
140	267	55	33
148	266	55	36

表 2 (续)

时 间 (分)	反应温度 (°C)	压力磅 / 平方 英寸 (表压)	排出的 H ₂ (升)
173	264	55	48
187	264	55	57
210	270	56	69
225	274	56	80
231	278	56	90
248	284	56	106
261	288	56	117
270	291	56	123
277	293	57	130
290	304	57.5	141
308	309	57	153
310	306	56	156.5

总计有 1 6 1 . 5 升氢气排出。

没有起泡或膨胀的迹象。

表 3
实 验 3

时 间 (分)	反应温度 (°C)	压力磅/平方 英寸(表压)	排出的 H ₂ (升)
0	50	10	0
21	160	10	0
35	210	15	0
45	238	28	0
50	250	41	0
55	253	50	0.25
69	251	50	4
75	260	51	6
85	262	53	14
102	265	55	18
130	266	55	33.5
145	266	55	42
157	267	56	48
167	268	56	54.5
184	270	56	66
198	274	57	75
222	279	56	94
243	284	56	111
262	291	56	125
307	298	52	157
327	294	52	159

总计有 162 升氢气排出。
没有起泡或膨胀的迹象。

表 4

7 9 1 1 酸	实验 1	实验 2	实验 3
% C ₇ 酸, 总量	34.3	31.9	30.4
支 链	8.8	7.9	7.7
直 链	25.5	24.0	22.7
% C ₉ 酸, 总量	39.8	40.0	39.5
支 链	12.4	11.8	11.5
直 链	27.4	28.2	28.0
% C ₁₁ 酸, 总量	25.7	27.5	27.4
支 链	8.3	9.1	9.0
直 链	17.4	18.4	18.4
高沸物 (二聚醇杂质)	0.2	0.2	1.9
酸总量	99.8	99.4	97.3
醇	0.0	0.2	0.8
支链酸总量	29.5	28.8	28.2
直链酸总量	70.3	70.6	69.1

实施例2

在80℃~100℃下，向一容积为1升的电磁驱动搅拌的铬镍铁合金高压釜内加入523.2克(2.44摩尔) Alfol 14 醇 (计算分子量为214)和111.2克(2.78摩尔)薄片状氢氧化钠。商标为 Conoco 的 Alfol 14 醇为 C₁₄直链伯醇 (十二烷醇-1或月桂醇) 可从 Continental Oil Co.得到。在300rpm下搅拌高压釜内物料。先用氮气吹扫反应器，再用电加热。在整个实验过程中，没有任何起泡的迹象。在每次实验中，与实施例1中位置相同的观察孔没有显示任何起泡或膨胀迹象。在反应温度下，估计反应器的大约80% 体积被充满 (包括搅拌器的体积)。背压控制阀置于大约160 磅/平方英寸 (表压) 或60磅/平方英寸 (表压)。表V、VI和VII给出了该过程的控制温度调节参数。

将50克固体肥皂产物的样品粉碎，于300℃~340℃熔解，在搅拌和外部冰水冷却下，将340℃~350℃的熔体加到80℃~90℃的15% HCl中。将温度保持在85℃~100℃以使 C₁₄酸为液态 (如果有回流冷凝器的话，温度还可更高)。随着盐水浓度的增加，其沸点也增高。将50克熔融的肥皂加到54.4克15% HCl 中约需5分钟。将熔融的肥皂加入后，没有未反应的肥皂。这可通过分析脂肪酸层来证实。盐水与脂肪酸分层而没有出现任何其它层。但还是将这两层在分液漏斗中静置10分钟，再排出下层盐水并将其弃去。所用的15% HCl 的量使水层的 PH为2。

用水洗涤脂肪酸层两次。对于50克的 C₁₄肥皂，每次用90克水洗涤。层的分离进行的非常好而且迅速。

洗涤后的 C₁₄酸层不含氯 (检测限度为5ppm) 和钠离子。

实 验 9

时 间 (分)	反应温度 (℃)	压力磅/平方 英寸 (表压)	排出的 H ₂ (升)
0	84	23	-
10	152	25	-
20	200	28	-
30	238	32	-
40	264	55	-
43	280	80	-
47	288	125	1
50	300	150	6.5
54	308	150	15.5
60	324	150	29
68	342	150	38.5
72	350	150	44
76	355	150	49
81	358	150	60
87	358	150	76
91	360	150	87
95	364	150	98.5
102	369	151	98
106	373	150	98.5
135	378	150	99.2

没有起泡或膨胀的迹象。

表 6

实验 5

时 间 (分)	反应温度 (°C)	压力磅 / 平方 英寸 (表压)	排出的 H ₂ (升)
0	136	26	-
32	267	65	-
40	286	158	-
42	291	150	5
47	301	150	22
50	316	150	47
56	331	152	60
62	348	152	78
66	354	150	90
70	364	151	98
72	367	151	100
77	370	150	101.5

没有起泡或膨胀的迹象,

表 1
分 鐘 自

时间 (分)	反应温度 (°C)	压力磅/平方 英寸 (表压)	排出的 H ₂ (升)
0	100	25	-
12	192	30	-
30	234	32	-
38	292	157	2
43	308	157	16
48	310	157	27
52	326	157	40
56	338	165	48
66	364	150	63
70	368	158	75
73	370	158	90
78	370	157	100
85	370	158	103

没有起泡或膨胀的迹象。

实施例3

在室温下，向一容积为1 升的电磁驱动搅拌的铬镍铁合金高压釜内加入479.2 克(3.35 摩尔) 商标为 Conoco 的 Alfol 610醇（计算分子量为143)和152.7 克(3.82摩尔) 薄片状氢氧化钠。Alfol 610醇含有 C_6 、 C_8 和 C_{10} 直链伯醇或正醇。在300rpm下搅拌高压釜内物料。先用氮气吹扫反应器，再在搅拌下进行电加热。在实验过程中，没有任何起泡的迹象。处于釜内高度90% 处的热电偶探测器和处于反应器正上方、冷凝器下方的观察孔都没有任何起泡或膨胀的迹象。在反应温度下，反应器的大约80% 被充满（包括搅拌器所占的体积）。背压控制阀置于大约160 磅/ 平方英寸（表压）。排放出的氢气总量大约为理论值的100 %。表Ⅲ中的数据表明了高温对反应产物的影响。在实验12和13中，最终产物中含有大约5.5 % 碎裂的烃。

将150 克固体肥皂产物粉碎并于295 °C ~ 335 °C 溶解，在搅拌和冷却下，在3 分钟内将150 克340 °C ~ 350 °C 的熔体加到15% HCl 中，保持85°C ~ 100 °C 温度。使用足量的 HCl 以使水层的 PH 为2.0 ~ 2.5。将脂肪酸从盐水层中分离出而剩下未反应的肥皂。用水将脂肪酸层洗涤两次。

表 8
温度的影响

实验 编号	温度 (°C)	压力磅/平方 英寸 (表压)	时 间 (小时)	醇转化率% (排出 H ₂)	酸产率 摩尔%	高沸物 重量%	注 释
7	269-273	148-150	1.5	91	93	6.5	
8	264-370	146-152	0.9	93	94.5	5.5	
9	292-370	156-158	1.0	95	99	1	
10	275-370	60-128	1.1	94	95	5	
11	278-365	65-70	1.1	100	96	3.5	
12	265-488	162-190	1.1	90	88	12	5.5% 碎裂产物
13	269-450	150-203	2.1	91.5	82.5	12	

实施例4

向一容积为1 升的电磁驱动搅拌的铬镍铁合金高压釜内加入479.2 克 (3.35 摩尔) 商标为 Conoco 的 Alfol 610醇 (计算分子量为143)和 152.7 克氢氧化钠 (3.82 摩尔, 13.8% 摩尔过量)。用一锚式搅拌器以 300rpm搅拌高压釜。先用氮气吹扫反应器, 然后在搅拌下加热。1 小时后, 温度达到230 °C。压力为40磅/ 平方英寸 (表压)。90分钟后, 温度为270 °C, 压力达到163 磅/ 平方英寸 (表压)。事先置于165 ~170 磅/ 平方英寸 (表压) 的压力释放装置开始间歇打开, 以将压力保持在预定的水平。根据一定的程序将温度逐渐提高, 以使釜内的物料保持在液态。107 分钟后, 共有在大气压下18升的气体从排出装置排出。用气量计测量气体的体积。温度变为285 °C。116 分钟后, 温度为296 °C, 排出的气体总量为33升。126 分钟后, 温度为303 °C, 排出的气体总量为60升。131 分钟后, 温度为315 °C, 排出的气体总量为75升。139 分钟后, 温度为347 °C, 排出的气体总量为120 升。147 分钟后, 温度为369 °C, 排出的气体总量为152 升。在该温度下再过10分钟, 仅有总量为152.3 升的气体排出。计算在该温度及168 磅/ 平方英寸 (表压) 的压力下存留在釜内的气体, 将其校正至大气压下 (校正至开始时的氮气), 表明共有163 升氢气生成。理论值为163.5 升。通过一个加热的阀门将热熔的肥皂 (羧酸钠盐) 从釜底排放至一个含有过量的充分搅拌着的15% HCl 的烧杯中。外部用冰水冷却, 很容易地将温度保持在25~35°C。在该浓度的HCl 下, 生成的NaCl 留在溶液内。脂肪酸形成一分离的液 (油) 相。将所有的熔融肥皂加到稀盐酸中之后, 两个液相层很容易分开, 用水洗涤有机层。在酸化或水洗过程中没有起泡或形成乳浊液。含有直链 C_6 、 C_8 和 C_{10} 酸的混合物的有机层重526 克。气相色谱分析表明, 产物中有98.8% 的 C_6 、 C_8 和 C_{10} 直链酸和1.1 % 的高沸点酸。质谱分析表明这些酸为二聚酸 (C_{12} 、 C_{14} 、 C_{16} 、 C_{18} 和 C_{20} 酸), C_{13} 核磁共振分析表明这些酸在 $C_2(\alpha)$ 位有一个支链。因此,

C_6 、 C_8 和 C_{10} 酸的产率为99%（摩尔）。如果需要的话，可以通过蒸馏容易地将二聚酸从其它低分子量酸中分离出来