

实验三 超临界二氧化碳流体萃取植物油实验

一、实验目的

使学生了解超临界二氧化碳流体萃取植物油的基本原理和超临界二氧化碳流体萃取装置的操作技术。

二、实验原理

超临界萃取技术是现代化工分离中出现的最新学科,是目前国际上兴起的一种先进的分离工艺。所谓超临界流体是指热力学状态处于临界点 $CP(P_c, T_c)$ 之上的流体,临界点是气、液界面刚刚消失的状态点,超临界流体具有十分独特的物理化学性质,它的密度接近于液体,粘度接近于气体,而扩散系数大、粘度小、介电常数大等特点,使其分离效果较好,是很好的溶剂。超临界萃取即高压下、合适温度下在萃取缸中溶剂与被萃取物接触,溶质扩散到溶剂中,再在分离器中改变操作条件,使溶解物质析出以达到分离目的。

超临界装置由于选择了 CO_2 介质作为超临界萃取剂,使其具有以下特点:

- 1、操作范围广,便于调节。
- 2、选择性好,可通过控制压力和温度,有针对性地萃取所需成份。
- 3、操作温度低,在接近室温条件下进行萃取,这对于热敏性成份尤其适宜,萃取过程中排除了遇氧化和见光反应的可能性,萃取物能够保持其自然风味。
- 4、从萃取到分离一步完成,萃取后的 CO_2 不残留在萃取物上。
- 5、 CO_2 无毒、无味、不燃、价廉易得,且可循环使用。
- 6、萃取速度快。

近几年来,超临界萃取技术的国内外得到迅猛发展,先后在啤酒花、香料、中草药、油脂、石油化工、食品保健等领域实现工业化。

三、实验步骤

1、原料预处理

取 700 克核桃仁(松籽、葵花籽)用多功能粉碎机破碎成 4-10 瓣,利用木辊将预备好颗粒状料轧成薄片(0.5-1mm 厚)。在 $105^\circ C$ 下分别加热 0、20、30、40min,将其粉碎,过 20 目筛。

2、萃取

取过 20 目筛后 600 克核桃仁(松子、南瓜籽)进入萃取釜E, CO_2 由高压泵H加压至 30MPa,经过换热器R加温至 $35^\circ C$ 左右,使其成为既具有气体的扩散性而又有液体密度的超临界流体,该流体通过萃取釜萃取出植物油料后,进入第一级分离柱S,经减压至 4-6MPa 左右,升温至 $45^\circ C$,由于压力降低, CO_2 流体密度减小,溶解能力降低,植物油便被分离出来。 CO_2 流体在第二级分离釜 S_2 进一步经减压,植物油料中的水分,游离脂肪酸便全部析出,纯 CO_2 由冷凝器K冷凝,经储罐M后,再由高压泵加压,如此循环使用。

- 3、原料的脂肪和水分含量的测定
- 4、测定超临界二氧化碳流体萃取植物油的理化指标
 - (1) 米糠油相对密度 (d_4^{20})
 - (2) 折射率 (20℃)
 - (3) 酸价 (mgKOH/g)
 - (4) 色泽

四、思考题

- 1、超临界流体概念。
- 2、超临界流体的特性？
- 3、食品加工中采用超临界流体技术，为什么选择二氧化碳？
- 4、分离室的操作参数根据什么确定？