

乳化剂的作用机理及其应用

王宇

(兰州石化职业技术学院, 甘肃 兰州 730060)

摘要: 介绍了乳化剂的作用机理及其在食品、材料合成、养殖行业及日用化学等行业的应用, 指出复合乳化剂和环保型乳化剂是今后乳化剂研发的重点和方向。

关键词: 乳化剂; 机理; 应用

中图分类号: TQ423

文献标识码: A

文章编号: 1008-021X(2012)03-0111-03

Function Mechanism and Application Study of Emulsifier

WANG Yu

(Lanzhou Petrochemical College of Vocational Technology, Lanzhou 730060, China)

Abstract: The function mechanism of emulsifier was introduced. The application study of emulsifier was illuminated, especially in the industry of food, material, breeding, cosmetic. Moreover, it was pointed that compound and environmental emulsifier should be the core of application study.

Key words: emulsifier; mechanism; application

在自然界中,水和油是两种不相溶的物质。为了使水分散到油中,通常使用乳化剂使不相溶的油水两相乳化形成稳定的乳液^[1]。乳化剂作为油水界面的表面活性剂在乳化过程中起着极为重要的作用。根据乳化机理选择合适的乳化剂对形成性质稳定、经济可靠、环保安全的乳液具有重大的意义。

1 乳化剂作用机理

形成乳液所使用的乳化剂绝大多数都是表面活性剂,由亲水基和疏水基两部分组成,它们能在相互排斥的油水界面形成分子薄膜从而降低其表面张力。如按活性基团的离子类型进行分类,这种表面活性剂可以分为非离子型、阳离子型、阴离子型、两性离子型^[2]。这四种类型的表面活性剂从结构上来讲有一个共同的基本特点,即它是一种两性物质。以阴离子表面活性剂脂肪酸钠为例,其一端是由碳氢长链等组成的非极性憎水基团溶于油中;另一端是极性亲水基团溶于水中,如图1所示。

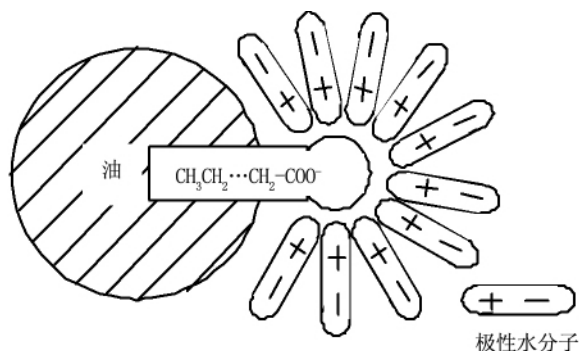


图1 脂肪酸钠作用示意图

在上述过程中,由于表面活性剂的存在使得非极性憎水型油滴变成了带负电荷的胶粒,并因此获得了更大的表面积具有了更大的表面能。由于极性和表面能的作用,带负电的油滴胶核吸附水中的反离子或极性水分子形成胶体双电层则进一步阻止了油滴间的相互碰撞,使油滴能长期稳定地存在于水中。

2 乳化剂的应用

收稿日期: 2012-03-10

作者简介: 王宇(1968—),甘肃兰州人,副教授,工学学士,从事石油炼制、化学工程方向教学、研究。

一千年以前人们对油水乳化现象就有所认知,直到近代工业兴起,乳化剂的应用才得到了进一步发展。工业加工技术日益成熟的今天,乳化剂在生活、生产中已无处不在,广泛地应用在食品、材料合成、养殖、日化等行业,并有着广阔的前景。

2.1 乳化剂在食品行业的应用

乳化剂食品行业中常用作食品添加剂。它一方面在原料混合、融合等加工过程中起乳化、分散、润滑和稳定作用,另一方面起着提高食品品质和稳定性的作用。乳化剂用于面包制造主要是维持面包松软的口感,防止淀粉老化,在此过程中乳化剂与淀粉的相互作用及效果受到淀粉类型和乳化剂链长、结构、晶型及水分、温度等因素的影响^[3]。乳化剂用于冷食品制造主要是提高产品的膨胀率,对其研究主要集中在提高浆料的乳化效果上,通常复合乳化剂乳化效果优于单一的乳化剂^[4]。乳化剂用于乳制品加工主要是制作人造奶油,在此过程中单一乳化剂较难满足晶体稳定性要求,采用复合乳化剂还能解决全牛油基人造奶油的起砂问题^[5]。

2.2 乳化剂在材料合成行业的应用

乳化剂在材料合成行业的应用主要是利用它进行乳液聚合合成涂料、粘合剂等产品。寻找性能稳定、价格低廉的高效乳液聚合剂是该行业乳化剂的研究发展方向。例如在粘合剂的合成中,聚丙烯酸酯粘合剂的广泛应用就是由于丙烯酸酯类乳液粘合剂的聚合必须在低分子量表面活性剂的条件下使聚合物分散在水中,从而造成了一部分游离乳化剂残留在聚合物中,降低了乳液粘合剂在基材表面的附着力。为了解决此问题并有效防止成膜后乳化剂的迁移,能够提高涂膜的耐水性和附着力的可聚合乳化剂得到了进一步研究^[6]。此外,在材料合成中,环保型反应性乳化剂作为传统乳化剂的替代品得到进一步应用,例如乳化剂 SR-10 不仅乳化能力强、环保性能优良、符合各种物性要求并具有较低的起泡性等优点^[7]。

2.3 乳化剂在养殖行业的应用

乳化剂在养殖行业主要用于养殖饲料的改性。在畜禽水产养殖中,为了加快动物的生长速度、提高动物的生产性能、降低料肉比,在饲料中普遍使用乳化油脂。这样一来,消化高比例的油脂所需要的胆汁酸盐量超过了畜禽体内的分泌量,造成饲料不消

化及脂肪在肝脏的积累^[8-9]。为此,选择适合的饲料乳化剂成为乳化剂在养殖行业应用中的关键。目前在畜禽水产养殖中使用较多的是离子型的胆汁酸盐类和卵磷脂类乳化剂,这类乳化剂主要功能是保肝利胆、调节肉质,但其乳化效果并不理想。而非离子型饲料乳化剂能取得更高的乳化性,如单硬脂酸甘油酯、蔗糖脂肪酸酯等。同时,能够加速油脂裂解的脂肪酶作为添加剂加入到饲料乳化剂中的应用也逐渐增多。

2.4 乳化剂在日化行业的应用

在日化行业中乳化剂被广泛应用在洗护产品及化妆品中。使用到的乳化剂包括天然表面活性剂和人工合成表面活性剂两种。前者来自动植物体,为较复杂的高分子有机物,通常具有较高的黏度,易于乳化稳定且无刺激、无毒副作用,如卵脂酸、胆甾醇、羊毛脂、茶皂素等。后者通常为固体颗粒乳化剂,在分散相液滴表面形成一层薄膜阻止液滴之间的聚集而制得稳定的油/水分散相,主要用作无化学乳化剂的抗过敏配方及防晒产品配方^[10]化妆品的添加剂。由于固体颗粒具有超细的粒径(小于 200nm),因此具有很好的皮肤耐受性,相对于传统的表面活性剂而言刺激性大大降低。此外,由于固体颗粒乳化体系的稳定性不受油脂性质的影响,护肤产品可以更宽范围地选择油脂以制备出性能更佳、更稳定的产品。

2.5 乳化剂在其他行业的应用

在军事工业中乳化剂常被添加到炸药中制作乳化炸弹。通常由不溶于水的碳氢燃料作为连续相,以过饱和硝酸铵盐水溶液作为分散相,通过乳化剂的乳化作用,硝酸铵盐水溶液以极小的液滴分散在碳氢燃料中形成一种油包水特殊乳胶体系。由于乳化炸药是热力学高度不稳定体系和不可逆体系,乳化剂的作用在于大幅度降低油水界面张力,在界面形成界面膜使内相的硝酸铵液滴难以聚结,从而提高乳化炸药的稳定性^[11]。

在矿石浮选中乳化剂用于煤泥、金属矿、非金属矿的浮选中对浮选剂进行改进。由于在浮选过程中,浮选剂的乳化分散程度对其使用效率及浮选效果有着重要的影响,因此乳化剂的加入有助于提高浮选机的捕集性能,大大降低浮选剂的消耗量^[12]。

将乳化剂添加到水、甲醇和柴油的混合体系中

制得的微乳化柴油和普通柴油相比,具有更好的燃烧性能、更低的能耗、更少的污染。将具有一定乳化能力的生物柴油添加到石化柴油中不仅可以促进可再生能源行业的发展、降低排放、提高燃油的环保性能,还有利于燃油的乳化,提高燃烧率,降低能耗^[13]。

3 结语

由于乳化剂的作用使得原本互不相容的油水充分混合乳化并长期稳定存在,正因为乳化后的乳液具有极高的稳定性,使得乳化剂在各行各业得到了广泛的应用。无论应用在何种领域,其重点都应放在选择合适的乳化剂以提高乳化体系的乳化程度上。随着乳化剂的不断商品化,具有更高适应性、更强乳化能力的复合乳化剂必将成为乳化剂的发展热点。此外,由于某些行业乳化剂使用后会产生大量难以处理的废乳化液,环保型乳化剂也成为今后乳化剂研发的必然方向。

参考文献

- [1] 马自俊. 乳化液与含油废水处理技术[M]. 北京: 中国石化出版社 2006.
- [2] 罗光华, 郑典模, 李广梅. 水乳液乳化剂的选择[J]. 广东化工 2008, 35(11): 62-64.
- [3] 黄德民, 赵国华, 周梅. 乳化剂对面粉淀粉作用[J]. 粮食与油脂 2004(11): 11-13.

(上接第110页)

加强树脂层内部的平衡也会遭到破坏,密度相对较小的阳树脂进入上部的中间阴树脂层,密度相对较大的阴树脂进入下部的阳树脂层,阴、阳树脂层界面会出现犬牙交错的情况。调试过程中关注上部进水与下部进水的平衡,使树脂层在上、下两股水流及自身重力作用下平衡有序地下移,避免出现树脂分界面被破坏的情况^[4]。

树脂床底部结构形式为蝶形板加双速水帽,在进行水、气联合输送过程中必须保证下部进水流量大小满足需求,保证底部进水能够将粘附在蝶形板上的树脂冲洗下来彻底输送。

6 结论

凝结水精处理系统的投运去除了凝结水中悬浮物和离子杂质,并避免了投运后蒸发器二次侧 SO_4^{2-} 浓度升高现象的发生,保证了核电站蒸汽发生器安全运行。树脂分离技术为系统树脂再生过程的重

- [4] 刘爱国, 张久春, 王勤. 乳化剂在冷食品中的应用研究[J]. 食品科学 2001, 22(9): 55-58.
- [5] 徐振波, 王兴国, 刘元法. 乳化剂在全牛油基人造奶油配方中应用[J]. 中国油脂 2008, 33(7): 7-12.
- [6] 顾相军, 汪澜, 吴明华. 可聚合乳化剂在粘合剂合成中的应用[J]. 浙江理工大学学报, 2009, 26(2): 194-197.
- [7] 刘忠伟. 环保型反应性乳化剂及其应用[J]. 精细与专用化学品 2006, 14(19): 20-23.
- [8] 赵国义. 乳化剂在畜禽饲料中的应用[J]. 养殖技术顾问 2011(10).
- [9] 富金华, 许盾超, 陆建英. 乳化剂在动物生产中的应用[J]. 饲料研究 2009(9): 32-34.
- [10] 张婉萍, 郭奕光. Pickering 乳化剂在化妆品中的应用[J]. 日用化学品科学 2006, 29(9): 33-35.
- [11] 李德平. 乳化炸药用乳化剂的现状与发展趋势[J]. 煤矿爆破 2010(3): 31-33.
- [12] 林红, 付晓恒, 张付生. 乳化剂在矿物浮选中的应用[J]. 精细与专用化学品 2010, 18(10): 39-42.
- [13] 李科, 李翔宇, 蒋剑春, 等. 新型乳化剂制备及其微乳柴油的研究[J]. 生物质化学工程 2010, 44(2): 19-22.

(本文文献格式: 王宇. 乳化剂的作用机理及其应用[J]. 山东化工 2012, 41(3): 111-113.)

点,其中高塔分离技术在树脂分离技术具有相当的优势,其良好的树脂分离效果提高了树脂的再生度,保证了混床树脂的最大程度的分离再生,确保了系统出水水质满足二回路要求。

参考文献

- [1] 周柏青, 陈志和. 热力发电厂水处理[M]. 北京: 中国电力出版社 2009.
- [2] 文功谦. 某核电站凝结水处理系统存在的问题与对策[J]. 热力发电 2009(5): 77-90.
- [3] 阎志国, 于尊君. 高塔分离技术用于凝结水精处理中的流量控制[J]. 电力建设, 2005, 26(6): 20-23.
- [4] 朱兴宝, 熊京川, 梁桥洪. 岭澳核电站二期凝结水处理系统重大技术改进[J]. 核动力工程 2009(S2): 1-5.

(本文文献格式: 何流. 某核电站凝结水精处理系统高塔分离技术探讨[J]. 山东化工 2012, 41(3): 108-110, 113.)