

重庆工信职业学院
2026 年合同制工作人员招聘
药学教研室药品生产技术专任教师试讲内容

试讲题目：表面活性剂

主要内容：

- 1.表面活性剂的概念和结构
- 2.表面活性剂的分类

参考资料：



悬剂经振摇后可均匀分散。

- (2) 药物稳定,对人体无刺激性。
- (3) 剂量准确。
- (4) 贮存与使用期间不得发生霉变。
- (5) 口服液体制剂应外观良好,口感适宜。
- (6) 药剂包装应方便患者携带和应用,包装材料应符合有关规定。

第二节 表面活性剂



案例导入



衣服脏了要用洗衣粉洗,清洗厨房用具要用洗洁精,这是我们都知道的。但你知道它们是用什么做的吗? 如果你看一下它们包装上的成分说明,你就会发现“表面活性剂”这个词。那什么是表面活性剂呢? 它在我们生活中和药剂学中又有什么作用呢?

在液体制剂乃至药物制剂的制备中表面活性剂被广泛应用,其作用是显著降低分散系统的表面张力,用作乳化剂、助悬剂、增溶剂、润湿剂、起泡剂与消泡剂、去污剂等,是药用乳剂、混悬剂、脂质体等的重要辅料。

一、表面活性剂的概念和结构

物体相与相之间的交界面称为界面,液体或固体与气体之间的界面通常又称为表面,在表面上所发生的一切物理化学现象称为表面现象。表面张力指一种使表面分子具有向内运动的趋势,并能使表面自动收缩至最小面积的力。一定条件下的任何液体都具有表面张力。例如,20℃时,水的表面张力为 72.75 mN/m,苯的表面张力为 28.88 mN/m。水溶液表面张力的大小因溶质不同而改变。如糖类、非挥发性的酸和碱、无机盐可使水的表面张力略有增加,一些有机酸和低级醇则使水的表面张力略有下降,但肥皂和洗衣粉可使水的表面张力显著下降。使液体表面张力降低的性质称为表面活性。

表面活性剂(surfactant)是指那些具有很强的表面活性,能使液体的表面张力显著下降的物质。此外,表面活性剂还应具有增溶、乳化、润湿、去污、杀菌、消泡和起泡等应用性质,这是其和乙醇、甘油等低级醇和无机盐等表面活性物质的重要区别。

表面活性剂之所以能显著降低表面(界面)张力,主要取决于结构上的特点。表

$$\begin{array}{ccccccc} \text{CH}_2 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 & \text{CH}_2 \\ | & / & \backslash & / & \backslash & / & \backslash \\ \text{CH}_3 - & \text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 & -\text{CH}_2 \\ & & & & & & | \\ & & & & & & \text{C}=\text{O} \\ & & & & & & | \\ & & & & & & \text{ONa} \end{array}$$


认识表面活性剂

磺酸钠(商品名阿洛索-OT)等;②烷基芳基磺酸化物,如十二烷基苯磺酸钠,均为目前广泛应用的洗涤剂。

(二) 阳离子型表面活性剂

该类表面活性剂起表面活性作用的部分是阳离子,因此又称阳性皂。其分子结构的主要部分是一个五价的氮原子,所以也称季铵化物。其特点是水溶性大,有良好的表面活性,在酸性和碱性溶液中均较稳定,杀菌力强,但毒性大,所以广泛用作消毒杀菌剂。常用品种有苯扎氯铵(洁尔灭)和苯扎溴铵(新洁尔灭)等。

(三) 两性离子型表面活性剂

分子结构中同时具有正、负电荷基团,在不同 pH 溶液中表现出不同性质,在碱性水溶液中呈阴离子型表面活性剂的性质,具有很好的起泡、去污作用;在酸性溶液中则呈阳离子型表面活性剂的性质,具有很强的杀菌能力。包括天然的和人工合成的两大类。

1. 天然的两性离子型表面活性剂 包括卵磷脂和豆磷脂,常用的是卵磷脂,其分子结构由磷酸酯型的阴离子部分和季铵盐型的阳离子部分组成,因卵磷脂有两个疏水基团,故不溶于水,但对油脂的乳化能力很强,可制成油滴很小不易被破坏的乳剂。常用于注射用乳剂及脂质体的制备。

2. 合成的两性离子型表面活性剂 本类表面活性剂的阴离子部分主要是羧酸盐,阳离子部分主要是胺盐或季铵盐。由胺盐构成者即为氨基酸型,由季铵盐构成者即为甜菜碱型。氨基酸型在等电点(一般微酸性)时,亲水性减弱,可产生沉淀;甜菜碱型不论在酸性、碱性或中性溶液中均易溶解,在等电点时也无沉淀,适用于任何 pH 环境。

(四) 非离子型表面活性剂

本类表面活性剂在水中不解离,其分子结构中亲水基团多为甘油、聚乙二醇和山梨醇等多元醇,亲油基团多为长链脂肪酸或长链脂肪醇以及烷基或芳基等,它们以酯键或醚键相结合,因而有许多不同的品种。由于不解离,具有不受电解质和溶液 pH 影响,毒性和溶血性小的特点,能与大多数药物配伍,在药剂中应用广泛,常用作增溶剂、分散剂、乳化剂和助悬剂。可供外用或内服,个别品种可作注射剂的附加剂。

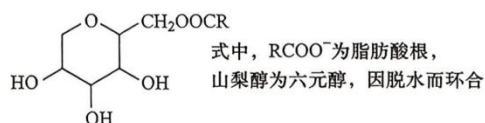
1. 脂肪酸甘油酯 主要有脂肪酸单甘油酯和脂肪酸二甘油酯,如单硬脂酸甘油酯等。其外观根据纯度可以是褐色、黄色或白色的油状、脂状或蜡状物质,熔点在 30~60℃,不溶于水,在水、热、酸、碱及酶等作用下易水解成甘油和脂肪酸。其表面活性较弱。主要用作油包水(W/O)型辅助乳化剂。

2. 蔗糖脂肪酸酯类(蔗糖酯) 是蔗糖与脂肪酸反应生成的一大类化合物,根据与脂肪酸反应生成酯的取代数不同,有单酯、二酯、三酯及多酯。改变取代脂肪酸及



酯化度,可得到不同 *HLB* 值(5~13)的产品。蔗糖脂肪酸酯为白色至黄色粉末,随脂肪酸酯含量增加,可呈蜡状、膏状或油状,在室温下稳定,高温时可分解或发生蔗糖的焦化,在酸、碱和酶的作用下可水解成游离脂肪酸和蔗糖。蔗糖酯不溶于水,但在水和甘油中加热可形成凝胶,可溶于丙二醇、乙醇及一些有机溶剂,但不溶于油。主要用作水包油(O/W)型乳化剂、分散剂。常用的有蔗糖硬脂酸酯,主要用作增溶剂、乳化剂。

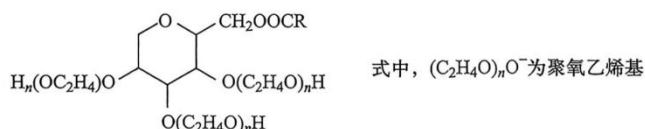
3. 脂肪酸山梨坦类(司盘类) 为脱水山梨醇脂肪酸酯类,即山梨醇与各种不同的脂肪酸所组成的酯类化物,商品名为司盘类(Spans)。由于山梨醇羟基脱水位置不同,故有各种异构体,一般用以下通式表示:



根据所结合的脂肪酸种类和数量的不同,本类表面活性剂有以下常用品种:月桂山梨坦、棕榈山梨坦、硬脂山梨坦、油酸山梨坦、三油酸山梨坦等。

司盘类亲油性较强,*HLB* 值为 1.8~8.6,为油溶性,一般用作 W/O 型乳剂的乳化剂,用于搽剂、软膏;或作为 O/W 乳剂的辅助乳化剂。月桂山梨坦和棕榈山梨坦与聚山梨酯(吐温)配伍常作 O/W 型乳剂的混合乳化剂。

4. 聚山梨酯类(吐温类) 为聚氧乙烯脱水山梨醇脂肪酸酯类,这类表面活性剂是在司盘类的剩余 -OH 的基础上,再结合聚氧乙烯基而制得的醚类化合物,商品名为吐温类(Tweens)。吐温是黏稠的黄色液体,对热稳定,但在酸、碱和酶作用下也会水解。由于分子中含有大量亲水性的聚氧乙烯基,故其亲水性显著增强,成为水溶性表面活性剂。主要用作增溶剂、O/W 型乳化剂、润湿剂和助分散剂。一般用以下通式表示:



根据所结合脂肪酸种类和数量的不同,本类表面活性剂常用的有:聚山梨酯 20、聚山梨酯 40、聚山梨酯 60、聚山梨酯 80 等,分别为月桂山梨坦、棕榈山梨坦、硬脂山梨坦、油酸山梨坦与环氧乙烷聚合而成。

5. 聚氧乙烯脂肪酸酯类 系由聚乙二醇与长链脂肪酸缩合而成,商品名为卖泽(Myrij)类,通式为 $\text{R} \cdot \text{COO} \cdot \text{CH}_2 \cdot (\text{CH}_2\text{OCH}_2)_n \cdot \text{CH}_2\text{OH}$ 表示,其中, $-(\text{CH}_2\text{OCH}_2)_n-$ 是聚乙二醇形成的聚氧乙烯基, n 是聚合度,常用的有聚氧乙烯 40 硬脂酸酯(polyoxyl 40 stearate)。该类表面活性剂的水溶性和乳化性很强,常用作 O/W 型乳剂的乳化剂。

6. 聚氧乙烯脂肪醇醚类 是由聚乙二醇与脂肪醇缩合而成的醚类,通式为