

آشنایی با بتائین ها و کاربرد آنها در محصولات آرایشی و بهداشتی سورفکتانتهای آمفوتریک

مهمترین گروه مولکولهای این دسته آنهایی می باشند که تماماً دارای حداقل یک گروه آنیون مثل گره کربوکسیلات یا فسفات بوده و از طرف دیگر دارای حداقل یک گروه کاتیونی مثل گروه آمین یا آمونیوم چهار ظرفیتی باشد. این دسته از سورفکتانتهای بسته به pH محلول می توانند آنیونیک، غیر یونی یا کاتیونیک باشد و در pH حدواسط گروههای یونی شرایط مشابه یونیزاسیون را نشان می دهد که این pH به عنوان نقطه ایزوالکتریک یا سطح ایزوالکتریک نامیده می شود. گروه کربوکسیلات در پلی پپتیدها، پروتئینها و آلکیل بتائینها وجود دارد در حالیکه گروه فسفات در فسفولیپیدهای طبیعی مانند لسیتین ها (گلیسروفسفاتها) و سفالیتها وجود دارد. به طور کلی آمفوتریکهای با زنجیره بلند که در محلول به شکل زویترون (دویونی) وجود دارد فعالیت سطحی (قدرت سورفکتانتی) بیشتری را نسبت به سورفکتانتهای یونی که دارای همان گروه هیدروفوب می باشند دارا می باشد زیرا توسط یونهای با بار مخالف خنثی شده اند. بهر حال سورفکتانتهای آمفوتریک در مقام مقایسه بین سورفکتانتهای یونی و غیر یونی کمتر استفاده می شوند.

گروه های آمفوتری به خوبی قابلیت امتزاج با سایر گروههای سورفکتانت را دارا هستند و آمیزه میسل ها Mixed micell ویژگیهای خاصی را ایجاد می کند که به تنهایی در تک تک سورفکتانت ها وجود ندارد. به عنوان مثال تأثیر کاهش حساسیت پوستی در آمیزه آمفوترها با سایر گروههای سورفکتانت آنیونی بیش از تأثیر هر یک از آنها به تنهایی است اثر افزایش گروه آمفوتری به یک گروه آنیونی ضمن کاهش حساسیت پوستی در حضور الکترولیت ها موجب افزایش ویسکوزیته، پایداری کف و افزایش دترژنسی نیز می شود.

گروههای آمفوتری بر پایه بتائین ها دارای غلظت بحرانی میسل پایین (Low CMC) میزان تحریکات پوستی را کاهش می دهد (Low Irritant) گروههای آمفوتریک بر پایه بتائینها همراه با گروههای سورفکتانتهای آنیونی نقش آنتی استاتیک داشته و موجب کاهش شارژ الکتریکی مو می شود.

بیشترین خاصیت کف کنندگی این گروه در pH قلیایی است.

سورفکتانتهای آمفوتریک به سه گروه تقسیم می شوند:

1- مشتقات آمینو اسیدها

2- مشتقات بتائینها

3- مشتقات ایمیدازولینها

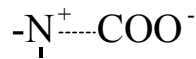
1- مشتقات آمینو اسیدها

الف (مشتقات بتا آمینو اسید :

این گروه با جایگزینی یک فتی آمین با یک یا دو کربوکسیل آلکیل بوجود می آیند به عنوان مثال :



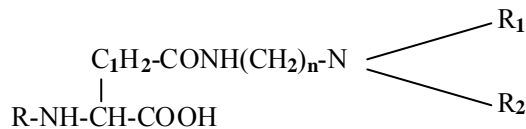
این گروه در $\text{pH}=4.3$ در حالت دو یونی هستند :



در pH قلیایی خاصیت کف کنندگی بیشتری دارند یعنی زمانی که خصوصیت منفی نمکهای کربوکسیلیک آموترها عمل می کند ، در pH های پایین تر خصوصیت کاتیونی آموترها ظاهر می شود و گروه آمین باردار می شود بهترین pH برای اثر این دسته pH اسیدی است که بین خاصیت کف کنندگی و نرم کنندگی قرار می گیرند ، اغلت مشتقات کوکونات فتی اسید در $\text{pH} = 5.5$ استفاده می شود .

ب (مشتقات آسپارژین (asparagines) :

این سورفکتانتها کف کنندگی ، تمیز کنندگی و نرم کنندگی خوبی دارند .



R_1 and $\text{R}_2 \leq 4$ carbon atoms

$n=2$ or 3

2-بتائین مشتق شده از تری متیل گلیسین :

این گروه در محلولهای اسیدی خاصیت کاتیونی و در محلولهای قلیایی خاصیت آنیونی دارند ، جزء سورفکتانتهای ملایم به شمار می آیند ، پاک کنندگی و کف زایی خوبی دارند به طوری که می توان گفت خاصیت کف کنندگی آن با آلکیل سولفاتها برابر است ، خاصیت کف کنندگی آن در تمام pH ها ثابت است در ضمن قوام دهنده نیز هستند .

آنهایی که گروه اتوکسیله دارند حلالیت آنها به pH بستگی ندارد زیرا زنجیر ما تمایل دارد به جذب مولکولهای آب و پیوند هیدروژنی می دهد ولی در دمای خاصی مولکولهای آب شکسته می شود و زنجیره پاره می شود . و باعث می شود شامپوی ما کدر شود مگر اینکه سورفکتانتهای دیگر این توان را داشته باشند که آن را در خود حل کند و این مربوطه می شود به اینکه بتائین ما گروه اتوکسیله داشته باشد (مثل سدیم لوریل اتر سولفات) .

می توان این گروه را به دسته تقسیم کرد :

الف : کوکو آمیدوپریل بتائین

با فرمول شیمیایی $\text{RCONHC}_3\text{H}_6\text{N}^+(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{COO}^-$ ، مایعی است با رنگ زرد کم رنگ، اکتیو آن حدود 30% است و تا 50% کل سورفکتانتها می توان از آن استفاده کرد.

اثری که روی مو دارد بدین صورت است که چون مو بار منفی دارد و کوکوآمیدوپروپیل بتائین در pH اسیدی بار مثبت دارد این باعث کاهش شارژ الکتریکی مو می شود و حالت نرم کنندگی به مو می دهد. بدلیل اینکه ویسکوزیته خوبی می دهد (آلکیل سولفاتها) در ژل نیز استفاده می شود، این ماده با سورفکتانتهای آنیونیک هیدروفیلک مثل تری اتانل آمین لوریل اتر سولفات بکار می رود چون باعث پایداری کف و شکل گیری کف می شود و همچنین باعث می شود دتر جنتها روی مو خوب پخش شود. کوکوآمیدوپروپیل بتائین با همه سورفکتانتها سازگار است تا حدی خاصیت تمیز کنندگی دارد و با کم کردن مقدار سورفکتانتها باعث می شود که خاصیت تحریک کنندگی کم شود.

اولین بار شرکت جانسون در سال 976 از کوکوآمیدوپروپیل بتائین و پلی سوربات در شامپو هایشان استفاده کردن مزایایی که این کار داشت این بود که شامپو چشم را نمی سوزاند و در pH کم اسیدی کاتیون بتائین با آنیونهای محیط نمکی ایجاد می کند که باعث می شود ویسکوزیته را افزایش دهد و پایین ترین حلالیت را نیز دارد در حال حاضر کوکوآمیدوپروپیل بتائین در اکثر قریب به اتفاق فرمولاسیون شامپو در کشورهای اروپایی و آمریکایی مصرف می شود و در تمامی فرمولاسیونهای مشهور شامپوی موی سر، این ماده بکار می رود.

ب) آلکیل دی متیل بتائین :

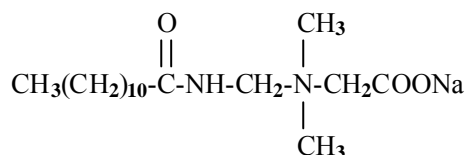
نام شیمیایی N-Coco dimethyl glycine

فرمول شیمیایی $\text{R}^+(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{COO}^-$

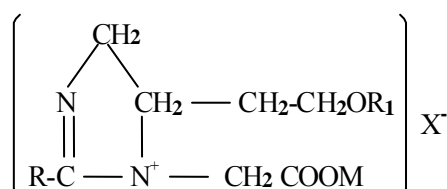
مایعی است با رنگ زرد، در آب حل می شود، اکتیو آن حدود 30% است و تا 50% کل سورفکتانتها می توان از آن استفاده کرد.

آلکیل دی متیل بتائین تحریک کنندگی آلکیل سولفاتها و آلکیل اتر سولفاتها را کم می کند، به خوبی به مو می چسبد و باعث کاهش شارژ الکتریکی مو می شود (خاصیت آنتی استاتیک دارد) به همین خاطر در نرم کننده ها استفاده می شود کف کننده خوبی هم است.

ج) کوکوآمیدوبتائین :



3-آلکیل ایمیدازولینها :



$\text{R}_1 = \text{H}, \text{Na}$ or $\text{CH}_2 \text{COOM}$

$X^- = OH^-$ or a carboxylate (acid salt) or a sulphate(or sulphonate)anion
from anionic surfactant

آلکل ایمیدازولینها در pH=2-12 پایدارند بخاطر اینکه چشم را نمی سوزانند و اثر تحریک
کنندگی کمی دارند در شامپو بچه استفاده می شود در ضمن با همه سورفکتانتهای و الکترولیتتها
پایدارند .

منابع:

Encyclopedia of shampoo Ingredients , Anthony L.L.Hunting .
Harry's Cosmeticology , J.B. Wilkinson .
Poucher's Perfumes , Cosmetics and soaps , W.A.Poucher .

داروسازی صنعتی ، دکتر امیر مهدی زاده

تهیه و تنظیم : زهره نظری
کارشناس واحد فرمولاسیون و تحقیقات شرکت ایران ناژو
دی ماه 1387