



السنة الخامسة  
مستحضرات تجميل

د. نزار الخوام

نظري نوظة2



## المستحلبات Emulsions

المستحلبات هي النوع الثاني من المبعثرات الخشنة Coarse dispersions حيث يتبعثر سائل ضمن سائل بتعبير مستحلب سائل يحتوي سائل آخر مختلف عنه بالصفات الفيزيائية والكيميائية، و تكون المستحلبات إما زيت/ماء أو ماء/زيت، أو يمكن أن يكون مستحلب متعدد الأطوار ماء/زيت/ماء أو زيت/ماء/زيت، فإذا اجتمعت قطيرات صغيرة من الماء ضمن قطرة كبيرة من الزيت و هذه بدورها تكون موزعة في الطور المائي الخارجي معطية w/o/w.

و للحصول على مستحلب ينبغي أن يتوفر العامل الإستحلابي الذي يساعد في فصل الطورين عن بعضهما البعض، كما ينبغي تقديم الطاقة اللازمة للتغلب على التوتر السطحي و بين السطحي و الذي ينجم عنه زيادة السطح، بحيث تكون الطاقة المطلوبة متناسبة مع الطاقة السطحية الحرة Surface Free Energy.

$$W = \gamma \Delta A$$

حدود التوتر السطحي وما ينجم عنه من التوتر السطحي (3.3)

## أنواع العوامل الإستحلابية (emulsifying agents) Types of emulsifying agents (emulgents)

نمط المستحلب Type	الأمثلة Examples	الصف Class
O/W	الجيلاتين (حموض أمينية و كثيرة الببتيد)	غرويدات مائية Hydrocolloids
O/W	الصمغ العربي Acacia (أملاح حمض الغلوكوروني)	=====
W/O, O/W	سليكات الألمنيوم المائية Bentonite	أجزاء صلبة
O/W	سليكات المغنيزيوم و الألمنيوم Vee gum	=====
W/O	الفحم الأسود	=====
O/W (HLB = 12)	زيئات التريايثانول أمين (شارسبية)	عوامل فعالة على السطح SAA
O/W	كلور البنزالكونيوم (شارجبية)	SAA
W/O (HLB = 4.3)	سبان 80: سوربيتان وحيد الزيئات (غير متشرد)	SAA
O/W (HLB = 15)	توين 80: بولي أوكسي إيثيلين سوربيتان وحيد الزيئات (غير متشرد)	SAA

2015 / 12 / 12

**تحضير المستحلبات** (أي نَمِط من المستحلبات؟). نذكر في هذه المناقشة أن سوائل الجسم كلها مائية، و بالتالي يكون مستحلب زيت/ماء هو المرّجح عندما يؤخذ المستحلب داخلاً، حيث تذوب المواد الزيتية في الزيت و الذي هو الطور الداخلي، ليصار إلى إستحلابه في الماء، و ينطبق ذلك على المستحضرات المعدة للحقن الوريدي، ويمكن في حالة الحقن العضلي لبعض الأدوية طويلة التأثير أن تكون بشكل ماء/زيت. أما في المستحضرات الجلدية، سواء كانت دوائية أم تجميلية، حيث يمكن أن تستعمل خارجاً كالمراهم و الكريمات و الغسول lotions و المروخات liniments و تكون زيت/ماء أو ماء/زيت، حيث يكون مستحضر ز/م مناسباً للأدوية الجلدية المنحلة بالماء، و يتميز بسهولة إزالته و غسله، و عدم إعطائه المظهر الدهني للجلد. و بالمقابل، فإن مستحلب م/ز يكون كتيماً Occlusive سواءاً للحرارة أو الرطوبة، مانعاً من تبخر إفرازات العرق eccrine مما يساعد على ترطيب و زيادة إماهة الطبقة المتقرنة Stratum Corneum، و هذا يلائم الجلد الجاف، و يزيد من نفوذية الدواء في الجلد، كما يساهم في تلطيف الجلد من الأقدار المنحلة بالدم.

**تركيب الطور الزيتي**: يخدم الطور الزيتي كمادة فعالة مثل أوميغا 3 في بعض الحالات التي يكون فيها الزيت هو المادة الفعالة، أو كمتعم غذائي، بينما يعتبر زيت الخروع و البارافين السائل و زيت كبد الحوت cod liver oil و زيت الفستق السوداني للإستعمال عن طريق الفم، بينما يمكن أن يكون الطور الزيتي هو المذيب للمادة الدوائية في حالة الفيتامينات المنحلة بالزيت، و يمكن أن يكون الزيت مستعملاً بالحقن الوريدي، في التغذية الوريدية الكاملة TPN = Hyper alimentation كزيت القطن و زيت الصويا و زيت الوطم.

و كما في الإستعمالات الداخلية، يمكن أن يكون الزيت المستعمل على الجلد كمادة دوائية كما هي الحال في زيت التربنتين، و بنزوات البنزويل، أو أن يكون الزيت المستعمل مذيباً أو حاملاً للمادة الدوائية الأساسية، و هنا تتجلى صفات الزيت الفيزيائية من حيث اللزوجة و الإنتشار، و تكوين طبقة سميكة على الجلد، و الصفات الكتيمة المميّهة للجلد، و صفاته المبردة cold cream.

يستعمل الزيت المعدني، بلزوجيات و سماكات مختلفة، كما يمكن أن يضاف إلى الزيت بعض الشموع التي ترفع من درجة لزوجيته، و درجة إنصهاره، حسب المطلوب في المرهم المستعمل. و بإدخال الزيوت السليكونية، مثل دايميثيكون Dimethicone، ذلك الزيت الصناعي الذي يعطي قدرة فائقة في الثبات الفيزيائي و الكيميائي، و الصفات المضادة للماء water-repellent.

و هنالك الكثير من الزيوت النباتية الثابتة المستعملة داخلاً و خارجاً، بسبب عدم سميتها، مثل زيت بذور القطن و زيت السمسم و زيت الفستق السوداني و غيرها. و مما يجدر التنويه به هو تأثير المستحلب على نفوذيته في الجلد، و ذلك في حال إحتواءه على المواد الدوائية التي تمتص عبر الجلد.

## Rheological properties of emulsions صفات المستحلب من حيث السيولة

بشكل عام، تتبع المستحلبات في صفاتها الإنسكابية الطور الخارجي، حيث تكون بشكل عام أكثر لزوجة،  $\eta$  مستحلب م/ز أكثر لزوجة من مستحلب ز/م، وتكون لزوجة المستحلب في الحالتين أكبر من لزوجة الطور الدائم فيها، أو حتى الطور الداخلي. فالمستحلب والمعلق، وكل الأشكال المبعثرة يكون فيها لزوجة المستحضر أكبر من لزوجة المكون الدائم والمكون الداخلي (إذا كان سائلاً)، حيث تنطبق هنا معادلة أينشتاين:

$$\eta = \eta_0 (1 + 2.5 \phi)$$

$\eta$  لزوجة المستحلب

$\eta_0$  لزوجة الطور الخارجي

$\phi$  نسبة الطور الداخلي إلى الحجم الكلي

والمستحلب بصفته شكلاً مركباً غير بسيط، يتألف من عدة عناصر، أقلها الطور الداخلي والطور الخارجي، لذا يكون سلوك هذا المستحضر لانيوتوني Non-Newtonian حيث يظهر الصفات البلاستيكية، أو شبيهة البلاستيكية Pseudo-plastic، أو شبكية Thixotropic، فاللزوجة من الصفات المهمة في تثبيت المعلقات والمستحلبات، فبفعل إعاقتها للحركة، يثبت المستحلب من ترسب أو تقشّب الطور الداخلي (معادلة ستوك)، كما أن اللزوجة المعيقة للحركة حتى تلك البراونية، تعمل على تأخير و عرقلة تجمع القطيرات مع بعضها البعض، لتصل في النهاية إلى انفصال الطورين بعضهما عن بعض، والنتيجة خراب المستحلب تماماً.

و يجدر التنويه في هذا المجال إلى عدم المغالاة في زيادة اللزوجة، حيث يصبح استعمال المستحلب و إنسكابه من العبوة الصيدلانية أو التجميلية شديد الصعوبة. و في حالة استعمال المعلق أو المستحلب بشكل عجينة، أو كريم، يوضع داخل علبة بفتحة واسعة، حيث يؤخذ منها بمقدار ما تحمله الإصبع، أو أن يسوق في أنابيب مرنة collapsible tubes تعطي محتواها بالضغط عليها.

نسبة الطور الداخلي: يراعى في تحضير المستحلبات نسبة الطورين، التي تؤثر في ثبات المستحلب. فالحليب، مستحلب طبيعي ز/م، نسبة الطور الداخلي ضئيلة: 3.82% و هو الدسم، بينما نسبة المواد الصلبة لا تتعدى 12.3%، من بروتين 3.25%، لاكتوز 4.84% فهو مستحلب رقيق، بلزوجة منخفضة، لذا نراه سريع التقشّد إلا إذا رفعت لزوجيته بالإضافة الغذائية المناسبة. فاللزوجة المنخفضة للحليب، سببها أنه مستحلب ممدد و هذا يتمشى مع حساب اللزوجة حسب معادلة أينشتاين أنفة الذكر، فنأخذ مثلاً، إذا كانت نسبة الطور الداخلي تساوي 12.5%، كما هي الحال تجاوزاً في حليب البقر.

و هذا ما نلاحظه فعلاً بالمقارنة بين حليب البقر و الماء, حيث يتفوق الأول على الثاني بنسبة ضئيلة لا تتجاوز 30%, هذا إذا كان الحليب جديداً (طازجاً) لم يتقشد, مما يؤدي إلى إنخفاض اللزوجة.

وعلى ضوء معادلة أينشتاين: إذا كان المستحلب بنسبة 40%, يكون حساب اللزوجة كالتالي:

$$\eta = 1 \left( 1 + 2.5 \times \frac{0.4}{1} \right) = 2.0$$

حيث نرى هنا أن اللزوجة قد تضاعفت بتأثير الإستحلاب فقط دون النظر في لزوجة الطور الداخلي و المواد المضافة لهذا المستحلب.

و على ضوء المناقشة السابقة, فإن زيادة تركيز الطور الداخلي تؤدي إلى زيادة اللزوجة, و بالتالي زيادة ثبات المستحلب من حيث الترسيب أو التقشد, أو حركية القطيرات المستحلبة.

هذا إذا درسنا الثبات من هذه الزاوية فقط, ولكن إذا أدخلنا في المناقشة تأثير المواد المزيدة للزوجية, زائداً تأثير نسبة الطور الداخلي, حيث نحصل على مستحلب ثابت. و يجب عدم المغالاة في زيادة الطور الداخلي حتى لا ينقلب الطور Phase inversion فكل مستحلب نسبة حرجة من الطورين critical phase volume بحيث إذا زادت نسبة الطور الداخلي عن حد معين, يمكن أن ينقلب فيه الطور ليصبح معاكساً, وهذا ما نراه في الكريمات المبردة cold creams حيث تكون هذه النسبة بحدود 50%, وبشكل عام لا تتجاوز 60%.

هذا و إذا درسنا تأثير اللزوجة الأولية, و هي لزوجة الطور الدائم, فمن الطبيعي أن لزوجة المستحلب لها علاقة حميمة بلزوجية الطور الداخلي, هذه العلاقة التي تظهرها معادلة أينشتاين. و باستعمال الشراب البسيط و الغليسيرين كمادة محلية في المستحلبات عن طريق الفم, تزداد اللزوجة إلى حد كبير, وهذا ليس كله إيجابياً, ففي هذه الحالة تزداد كثافة الطور الخارجي بإضافة الشراب أو الغليسيرين, و يكون حسب معادلة ستوك ترتفع (P1-P2) إلى درجة لا بأس بها, مما يشجع التقشد, بينما ذلك له تأثير معاكس إيجابي و مثبت في حالة المعلقات.

و عند إستعمال الغرويدات المائية مثل الصمغ العربي, فإن هذا الإستعمال له وظيفة مضاعفة في تثبيت المستحلب, فهو يشكل عدد من الطبقات حول قطيرات الزيت المستحلبة (كونه عامل إستحلابي), أما الوظيفة الثانية فهي رفع لزوجة الطور المائي الدائم. من جهة أخرى فإذا كان النمط الإستحلابي معاكساً لما سبق, أي إذا كان المستحلب م/ز, فإن إضافة الشمع أو البرافين الصلب سيرفع من درجة اللزوجة للطور الدائم هنا و هو الزيت.

كما تتأثر اللزوجة بالعامل الإستحلابي المستعمل, فإذا إستعملت العوامل الفعالة على السطح و التي تكون طبقة وحيدة الجزيئات حول القطيرات المستحلبة, بحيث يشكل إتصالها مع بعضها عبر روابط و جسور ضعيفة الإرتباط, تكتلات تزيد من لزوجة الطور الدائم.

## اختيار العامل الاستحلابي

تتدخل عوامل كثيرة في اختيار العامل الاستحلابي، من أهمها استعمال المستحلب داخلياً أو خارجياً، فبالحالة الأولى تبرز أهمية الدراسات السمية للعامل المستعمل كونه سيدخل داخل الجسم سواء عن طريق الفم أو الحقن العضلي أو الوريدي، بينما يجري الإهتمام بفحوص التحسس و التأق و قبول أنسجة الجسم لهذا العامل في حالة الإستعمال الخارجي.

و تتضاعف خطورة السمية في المستحلبات الغذائية بحيث تكون هي العامل الحاسم في اختيار العامل الاستحلابي، فهناك قوائم وطنية National أو إقليمية (الإتحاد الأوروبي) تبين العوامل الاستحلابية المسموح باستعمالها و تصنيفها حسب السمية، و من البديهي أن هذه المواد الغذائية يمكن إستعمالها في الأدوية، كما هي في الأغذية. تستعمل في هذا المجال العوامل الفعالة الموجودة في الأغذية و مشتقاتها، مثل مشتقات السكاكر و إسترات الغليسيرين و إيثرات السليلوز، و العوامل الفعالة المنبتقة من السوربتان و البولي سربات، و التي هي غالباً غير متشردة و هي بالتأكيد أقل سمية و تخريشاً من العوامل الشارسية أو الشارجبية، فإستعمال الشارسيات سيؤدي إلى تخريش الجهاز الهضمي، و ظهور عملها في الإسهال مما يمنع إستعمالها عن طريق الفم. و بمناقشة العامل الاستحلابي في محاليل الحقن، فإن العوامل الغير متشردة و غير السمية و الطبيعية هي المفضلة في الإستعمال مثل الليسيثين و الجلاتين و الميثيل سليلوز و الألبومين و البولي سوربات.

## العوامل الفيزيوكيميائية في اختيار العامل الاستحلابي:

يرتبط نجاح المستحلب في مدى قدرة العامل الاستحلابي على عزل و فصل الطورين عن بعضهما، و هذا يفسر مدى ثبات و إتصال و سماكة و تركيز العامل الاستحلابي عند سطح الزيت-الماء. هذا الفلم الثابت الذي يمكن أن يتكون من خليط من عوامل بعضها ميال للزيت و بعضها ميال للماء. و كما هي الحال أصلاً في العامل الاستحلابي من نمط العوامل الفعالة على السطح، هذا العامل الذي يختلف حسب نوع الزيت المستعمل و تركيزه و حسب تركيز الطور المائي و غير ذلك من العوامل التي تؤدي إلى المستحلب الثابت. و لقد إقترح العالم غريفن (Griffin 1949) مقياساً scale يعطي قياساً و تفصيلاً رقمياً لمدى إنتماء العامل المستحلب إلى الصفات المائية أو الزيتية، و سماه

## التوازن المائي الزيتي HLB .Hydrophilic-Lipophilic Balance

و على هذا فإن هذا السلم يبدأ من الصفر للزيت المعدني لينتهي عند الرقم 40 لكبريتات اللوريل الصودية SLS (جدول 12).

و على الرغم من أن هذا المقياس طبق أصلاً على العوامل الفعالة على السطح الغير متشردة، فهو كذلك ينطبق على العوامل الفعالة على السطح السلبية، و الرقم المرتفع يدل على ميل العامل الشديد للماء و كرهه للزيت، بينما إتجاه الأرقام المتدنية الصغيرة يعطي الدلالة على إنحلال العامل بالزيت و كراهيته للماء.

و كل زيت يستعمل للإستحلاب له درجة HLB فيما إذا كان شكل ز/م و له رقم آخر إذا كان م/ز، فلتحضير مستحلب ز/م، يكون العامل المستحلب أكثر مائبة (رقم HLB مرتفع) كلما كان الزيت له صفات مائية، ويمكن حساب التوازن HLB بإستعمال عدة أمزجة من العوامل الإستحلابية كالمثال التالي:

Liquid paraffin 35  
Wool fat 1  
Cetyl alcohol 1  
Emulgent 7  
Water q.s. 100

الحساب:

$$\text{Liquid paraffin: } 35/37 \times 100 = 94.6\%$$

$$\text{Wool fat: } 1/37 \times 100 = 2.7 \%$$

$$\text{Cetyl alcohol } 1/37 \times 100 = 2.7 \%$$

و تكون القيمة الأفضل للتوازن كما يلي:

$$\text{Liquid paraffin } 94.6 \times 12 / 100 = 11.4$$

$$\text{Wool fat } 2.7 \times 10 / 100 = 0.3$$

$$\text{Cetyl alcohol } 2.7 \times 15 / 100 = 0.4$$

$$\text{Total} = 12.1$$

و على هذا فإن العامل الإستحلابي الذي يعطي أفضل نتيجة هو العامل الذي له قيمة توازن 12.1، فإذا إستعملنا مزيجاً من سبان 80 (HLB = 4.3) و توين 80 (HLB = 15)

$$\text{Tween} = \frac{100 (12.1 - 4.3)}{15 - 4.3} = 72.9$$

$$\text{Span} = 100 - 72.9 = 27.1$$

و كمية العامل الإستحلابي 7 تكون بالمزيج التالي:

$$\text{Tween} = 72.9 \times 7 / 100 = 5.1$$

$$\text{Span} = 27.1 \times 7 / 100 = 1.9$$

$$\text{Total} = 7$$

و بطريقة أخرى

$$\begin{array}{r} 15 \quad \quad \quad 12.1 \quad \quad \quad 4.3 \\ \quad \quad \quad 2.9 \quad \quad \quad 7.8 \\ \hline 7.8 \times 15 + 2.9 \times 4.3 = 12.1 \\ 10.7 (7.8 + 2.9) \end{array}$$



3  
Table 7.—Approximation of HLB Ranges by Water Solubility

Behavior when added to water	HLB range
No dispersibility in water	1-4
Poor dispersion	3-6
Milky dispersion after vigorous agitation	6-8
Stable milky dispersion (upper end almost translucent)	8-10
From translucent to clear dispersion	10-13
Clear solution	>13

Table 6.—HLB Values of Some Surfactants

Surfactant	HLB
Sorbitan trioleate (Span 85) <sup>a</sup>	1.8
Sorbitan tristearate (Span 65) <sup>a</sup>	2.1
Sorbitan sesquioleate (Arlacel 83) <sup>a</sup>	3.7
Glyceryl monostearate	3.8
Sorbitan monostearate (Span 60) <sup>a</sup>	4.7
Sorbitan monopalmitate (Span 40) <sup>a</sup>	6.7
Sorbitan monolaurate (Span 20) <sup>a</sup>	8.6
Polyoxyethylene lauryl ether (Brij 30) <sup>a</sup>	9.5
Polyethylene glycol 400 monostearate	11.6
Triethanolamine oleate	12
Polyoxyethylene glycol 400 monolaurate	13.1
Polyoxyethylene sorbitan monostearate (Tween 60) <sup>a</sup>	14.9
Polyoxyethylene sorbitan monooleate (Tween 80) <sup>a</sup>	15
Polyoxyethylenesorbitan monolaurate	16.7
Polyoxyl 40 Stearate (Myrj 52) <sup>a</sup>	16.9
Sodium oleate	18
Potassium oleate	20
Sodium lauryl sulfate	40

<sup>a</sup> Atlas Powder Co., Wilmington, Del.

Table 5.—Surface Tension of Several Substances at 20°C<sup>a</sup>

Substance	Surface tension, dynes/cm
- Mercury	485.00
Water	72.80
Castor oil	39.00
- Olive oil	35.80
Liquid petrolatum	33.10
- Oleic acid	32.50
- Benzene	28.86
- <i>n</i> -Octyl alcohol	27.53
- Chloroform	27.13
- Carbon tetrachloride	26.66
- <i>n</i> -Hexane	18.43
- Ethyl ether	17.10

<sup>a</sup> Becher, P., *Emulsions: Theory and Practice*, Reinhold, New York, 1957, p. 11.

Table 4.—Interfacial Tension of Liquids Against Water at 20°C<sup>a</sup>

Liquid	Surface tension, dynes/cm
- Mercury	375.00
- <i>n</i> -Hexane	51.10
- Carbon tetrachloride	45.00
Toluene	36.10
- Benzene	35.00
- Chloroform	32.80
- Olive oil	22.90
- Oleic acid	15.59
- Ethyl ether	10.70
- <i>n</i> -Octyl alcohol	8.52

<sup>a</sup> Becher, P., *Emulsions: Theory and Practice*, Reinhold, New York, 1957, p. 11.

Table 3—Required HLB values for range of oils

	For w/o	For o/w
Beeswax	5.0	12.0
- Octyl Alcohol	-	15.0
- Liquid Paraffin	4.0	12.0
- Vaseline	4.0	12.0
- Wool Fat	8.0	10.0

Table 8.—Stability of Ethiodol Emulsions Adjusted to the Same HLB<sup>a</sup>

Sample	Span	%	Tween	%	Result
1	40	41	20	59	Fair
2	60	34	20	66	Fair
3	80	32	20	68	Fair
4	20	43	40	57	Good
5	60	27	40	73	Fair
6	80	22	40	78	Fair
7	20	35	60	65	Good
8	40	27	60	73	Fair
9	80	21	60	79	Good
10	20	37	80	63	Good
11	40	29	80	71	Fair
12	60	23	80	77	Fair
13	80	25	80	75	Excellent

Table 9 Group contributions to HLB values

Group	Contribution
SO <sub>4</sub> Na	+38.7
COOK	+21.1
COONa	+19.1
SO <sub>3</sub> Na	+11.0
N (tertiary amine)	+9.4
Ester (sorbitan ring)	+6.8
Ester (free)	+2.4
COOH	+2.1
OH (free)	+1.9
-O-(ether)	+1.3
OH (sorbitan)	+0.5
CH, CH <sub>2</sub> etc	0
OCH <sub>2</sub> CH <sub>2</sub>	+0.33
OCH(CH <sub>3</sub> )CH <sub>2</sub>	-0.15
(alkyl)	-0.475
CF <sub>2</sub> , CF <sub>3</sub>	-0.870

Table 10 HLB Group Number

Hydrophilic groups	group number
- SO <sub>4</sub> Na	38.7
- COONa	19.1
- Ester (Sorbitan ring)	6.8
- Ester (Free)	2.4
- Hydroxyl (Free)	1.9
- Hydroxyl (Sorbitan ring)	0.5
Lipophilic groups	
- CH-	} 0.475
- CH <sub>2</sub> -	
- CH <sub>3</sub>	
= CH-	

Table 11 HLB Group Numbers<sup>a</sup>

Group	Group number
<b>Hydrophilic groups</b>	
-SO <sub>4</sub> 'Na <sup>+</sup>	38.7
-COO'K <sup>+</sup>	21.1
-COO'Na <sup>+</sup>	19.1
N (tertiary amine)	9.4
Ester (sorbitan ring)	6.8
Ester (free)	2.4
-COOH	2.1
Hydroxyl (free)	1.9
-O-	1.3
Hydroxyl (sorbitan ring)	0.5
<b>Lipophilic groups</b>	
-CH-	} -0.475
-CH <sub>2</sub> -	
-CH <sub>3</sub>	
=CH-	
<b>Derived groups</b>	
-(CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -O)-	+0.33
-(CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -CH <sub>2</sub> -O)-	-0.15

<sup>a</sup> From: Davies, J. T., Proc. Intern. Congr. Surface Activity, 2nd, London, 1, 431 (1957).

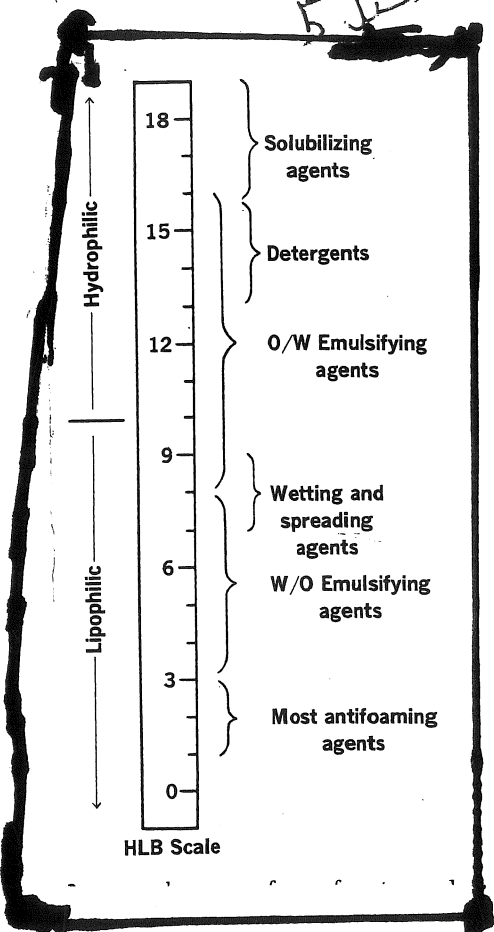
Table 12 HLB Values of some Amphiphilic Agents

Substance	HLB
oleic Acid	1.0
- Glyceryl Monostearate	3.8
- Sorbitan mono oleate (Span 80)	4.3
- " " laurate (Span 20)	8.6
- TEA oleate	12.0
- PCE Sorbitan mono oleate (Tween 80)	15.0
- " " mono laurate (Tween 20)	16.7
- Sodium Oleate	18.0
- Sodium lauryl sulfate SLS	40.0

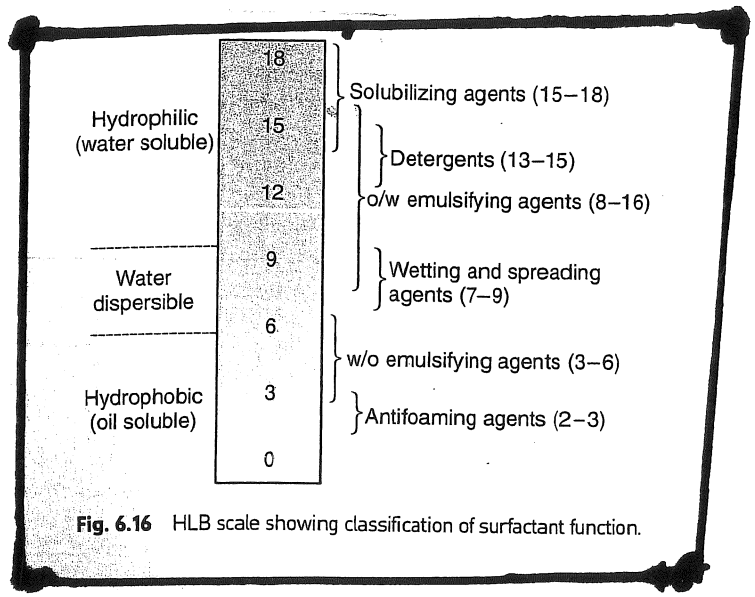
Table 13 HLB Values for Oils and Oil-Like Ingredients

Substance	W/O	O/W
Acid, stearic	...	17
Alcohol, cetyl	...	13
Lanolin, anhydrous	8	15
Oil		
cottonseed	...	7.5
mineral oil, heavy	4	10.5
mineral oil, light	4	10-12
Petrolatum, liquid	4	10.5
Wax		
beeswax	5	10-16
microcrystalline	...	9.5
paraffin	...	9

5 Jan



6 Jan



14 Table -- Approximate HLB Values for a Number of Surfactants<sup>a</sup>

Generic or chemical name	Trademark	HLB
Sorbitan trioleate	Span 85, <sup>b</sup> Arlacel 85 <sup>b</sup>	1.8
Polyoxyethylene sorbitol beeswax	Atlas G-1706 <sup>b</sup>	2.0
Sorbitan tristearate	Span 65 <sup>b</sup>	2.1
Ethylene glycol fatty acid ester	Emcol EO-50 <sup>c</sup>	2.7
Propylene glycol monostearate (pure)		3.4
Sorbitan sesquioleate	Arlacel C <sup>b</sup>	3.7
Glycerol monostearate	Atmul 67, <sup>b</sup> Atmul 84, <sup>b</sup> Tegin 515, <sup>d</sup> Aldo 33, <sup>e</sup> pure form	3.8
Sorbitan mono-oleate	Span 80 <sup>b</sup>	4.3
Propylene glycol monolaurate	Atlas G-917, <sup>b</sup> Atlas G-3851 <sup>b</sup>	4.5
Sorbitan monostearate	Arlacel 60 <sup>b</sup>	4.7
Glyceryl monostearate (self-emulsifying)	Aldo 28, <sup>e</sup> Tegin <sup>d</sup>	5.5
Diethylene glycol monolaurate (soap-free)	Atlas G-2124 <sup>b</sup>	6.1
Sorbitan monopalmitate	Span 40, <sup>b</sup> Arlacel 40 <sup>b</sup>	6.7
Acacia		8.0
Polyoxyethylene mannitol dioleate	Atlas G-2800 <sup>b</sup>	8.0
Sorbitan monolaurate	Span 20, <sup>b</sup> Arlacel 20 <sup>b</sup>	8.6
Polyoxyethylene lauryl ether	Brij 30 <sup>b</sup>	9.5
Gelatin		9.8
Methocel 15		10.5
Polyoxyethylene monostearate	Myrj 45 <sup>b</sup>	11.1
Polyethylene glycol 400 monostearate	S-5417 <sup>e</sup>	11.6
Triethanolamine oleate		12.0
Polyoxyethylene alkyl phenol	Igepal CA-630 <sup>f</sup>	12.8
Polyoxyethylene alkyl aryl ether	Atlas G-1690 <sup>b</sup>	13.0
Tragacanth		13.2
Polyoxyethylene sorbitan monolaurate	Tween 21 <sup>b</sup>	13.3
Polyoxyethylene castor oil	Atlas G-1794 <sup>b</sup>	13.3
Polyoxyethylene sorbitan monostearate	Tween 60 <sup>b</sup>	14.9
Polyoxyethylene sorbitan mono-oleate	Tween 80 <sup>b</sup>	15.0
Polyoxyethylene monostearate	Myrj 49 <sup>b</sup>	15.0
Polyoxyethylene sorbitan monopalmitate	Tween 40 <sup>b</sup>	15.6
Polyoxyethylene monostearate	Myrj 51 <sup>b</sup>	16.0
Polyoxyethylene sorbitan monolaurate	Tween 20 <sup>b</sup>	16.7
Polyoxyethylene lauryl ether	Brij 35 <sup>b</sup>	16.9
Polyoxyethylene monostearate	Myrj 52 <sup>b</sup>	16.9
Sodium oleate		18.0
Sodium lauryl sulfate		40.0

SLS

15

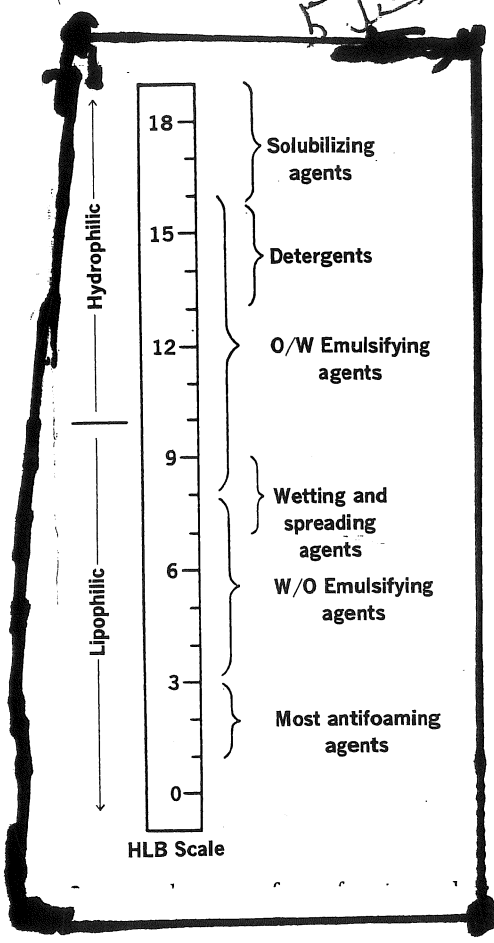
Table -- A Scale of HLB Values for Surface-Active Agents and Their General Use

Range	Use
0-3	Antifoaming agents
3-6	W/O emulsifying agents
7-9	Wetting and spreading agents
8-18	O/W emulsifying agents
15-20	Solubilizers

Table 15<sup>3</sup> Tests for identification of emulsion type

Oil-in-water emulsions	Water-in-oil emulsions
<p>Miscibility tests</p> <p>Miscible with water</p>	Are miscible with oil but not with water
<p>Stain by incorporation of an oil-soluble dye</p> <p>Microscopy</p> <p>More intense colour than a w/o emulsion</p> <p>Microscopy</p> <p>Colourless globules on a colourless background</p>	<p>More intense colouration than with an o/w emulsion</p> <p>Colourless globules against a coloured background</p>
<p>Conductivity</p> <p>Water being the continuous phase, will conduct electricity throughout the system. Two electrodes, when placed in a preparation with a battery and suitable light source connected in series, will cause the lamp to glow</p>	<p>A preparation in which oil is the continuous phase will not conduct electricity. The lamp will not glow, or will only flicker spasmodically</p>

5 Jan



6 Jan

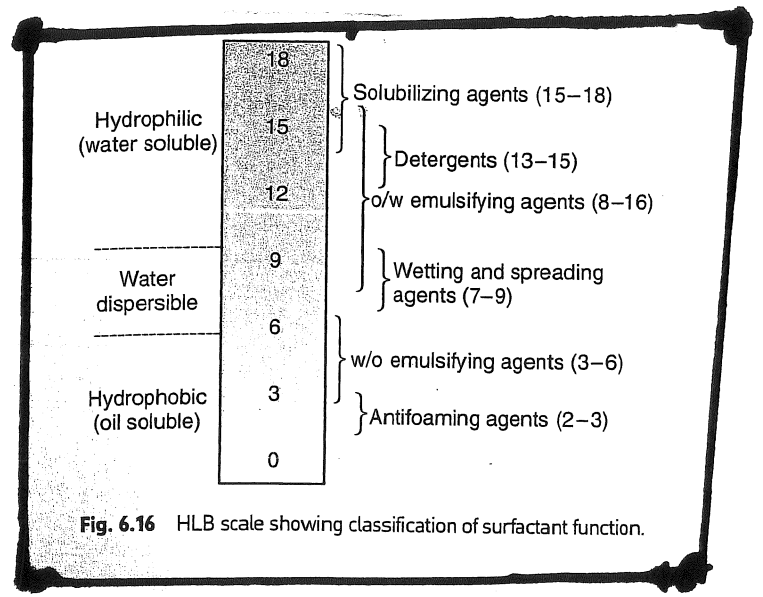


Fig. 6.16 HLB scale showing classification of surfactant function.

