

CLUES TO SURFACTANT SELECTION OFFERED BY THE HLB SYSTEM

Griffin, W. C.

Official Digest of Federation of Paint Varnish  
Production Clubs, Junho 56.

Refª.: - / 120.57

1 - Introdução

O número HLB é uma representação numérica da tendência hidrofílica-lipofílica de cada tensoactivo. Segundo esta notação os tensoactivos mais hidrofílicos (oleato de sódio por exemplo) têm um HLB vizinho de 20, enquanto os mais lipofílicos (ácido oleico por exemplo) têm um HLB vizinho da unidade.

Por outro lado cada problema específico de emulsão, molhagem, dispersão ou detergência requer um tensoactivo com determinado HLB. Assim, para resolver cada problema prático ter-se-á que determinar cada um destes factores e fazê-los coincidir.

Nos números seguintes são indicados os processos para essa determinação, se bem que eles não sejam de aplicação inteiramente geral.

Deve notar-se que o valor HLB que deve possuir um tensoactivo para produzir um determinado efeito em uma aplicação específica, mas que a sua eficiência dependerá na sua natureza química, isto é do seu "tipo"<sup>2</sup>.

Esta segunda característica não foi até agora classificada. O melhor "tipo" de tensoactivo, para cada aplicação, deve ser encontrado por tentativas, entre aqueles que possuem o HLB determinado previamente.

2 - Determinação experimental do HLB de um tensoactivo

2-1 O HLB de um tensoactivo será definido, de um modo aproximado pelo seu comportamento perante a água:

Comportamento	HLB
Não dispersil na água	1-4
Má dispersão	3-6
Dispersão leitosa depois de agitação violenta	6-8
Dispersão leitosa estável	8-10
Dispersão entre translúcida e transparente	10-13
Dispersão transparente	> 13

1 - Introduzida por W.C. Griffin, da Atlas Powdes Company

2 - Particularmente só são tensoactivas as substâncias de peso molecular superior a 200.

2-2 Para dois tipos de tensioactivos não iónicos, os esteres gordos e os produtos de condensação de polioxido etileno, são apresentados pelo autor definições mais precisas do seu HLB.

a) Esteres gordos<sup>1</sup>  
Neste caso, o HLB, será determinado pela fórmula

$$\text{HLB} = 20 \left(1 - \frac{S}{A}\right)$$

S = índice de saponificação do ester

A = índice de acidez do ácido gordo usado para preparar o ester

b) Produtos de condensação do polioxido de etileno<sup>2</sup>  
Neste caso, a fórmula que define o HLB do produto será:

$$\text{HLB} = \frac{E+P}{5}$$

E = percentagem (em peso) da fracção oxietilénica

P = percentagem (em peso) da fracção poliol

2-3 É possível precisar o HLB dos produtos de condensação do polioxido de etileno, quando este for superior a 13, a partir do seu ponto de turvação.

Ponto de turvação é a temperatura à qual se dá uma turvação brusca numa solução aquosa a 5% do tensioactivo progressivamente aquecida.

O ponto de turvação destes tensioactivos parece ser uma função do comprimento da cadeia polioxietilénica e portanto do seu HLB. Em menor grau dependerá da concentração e da presença de electrolitos.

É natural que o ponto de turvação esteja relacionado com o grau de estabilidade da hidratação da micela do tensioactivo.

Transcreve-se, em separado, a curva experimental que, segundo o autor, permitirá relacionar o ponto de turvação (°C) com o HLB.

Salienta-se que a curva não é aplicável a agentes não iónicos ou suas misturas.

### 3 - Determinação do HLB a partir da natureza química do produto

Cada família química tem o seu HLB característico.

Assim existe um HLB característico dos sabões quer sejam oleatos, palmitados ou estearatos, etc.

---

1 - Abracol G.M.O., por exemplo, de que possuímos uma amostra

2 - Lissapol NX, Sunaptol AX, Sterox CD, etc., entre os produtos de que possuímos amostras

3 - Os tensioactivos deste tipo têm coeficiente de solubilidade negativa

Apresentamos a seguir um quadro destes valores:

Famílias	HLB
1 - Sabões de potássio	20
2 - Sabões de sódio	18
3 - Sabões de trietanolamina	12
4 - Monoesteáratos de sorbitano <sup>1</sup> (anidro sorbitol)	4,5
5 - Diesteáratos de sorbitano	3
6 - Triesteáratos de sorbitano	2
7 - Tetraesteáratos de sorbitano	1
8 - Produto de condensação de uma <sup>2</sup> molécula de monoesteárate de sorbitano com 2 moléculas de óxido de etileno	6
9 - Idem, idem, com 5 moléculas de óxido de etileno	10
10 - Idem, idem, com 10 moléculas de óxido de etileno	13,5
11 - Idem, idem, com 20 moléculas de óxido de etileno	14,5

As misturas dos produtos n.ºs. 4 e 11, dão valores de HLB semelhantes aos produtos de condensação com um número equivalente de moléculas de óxido de etileno.

## Fundação Cuidar o Futuro

### 4 - Seleção do emulgente

#### 4-1 Determinação do HLB requerido.

Os HLB requeridos, para as diferentes aplicações, são, de um modo aproximado, os seguintes:

Aplicação	HLB
emulgentes w/o	4
emulgentes o/w	10
detergentes	13
solubilizantes	15

A técnica aconselhada para a determinação do HLB requerido, é a seguinte:

- 1º. Em primeiro lugar escolhem-se dois tensioactivos: um de alto HLB e outro de baixo HLB.
- 2º. Preparam-se misturas destes dois nas proporções 80-20, 60-40, 40-60, 20-80.

- 
- 1 - Os produtos 4 a 7 dão os conhecidos Spans da Atlas Powder Company  
 2 - Os produtos 8 a 11 dão os Twens da mesma companhia

- 3º. Determinadas as duas misturas mais favoráveis fazem-se ensaios com novas misturas de proporções menos afastadas.
- 4º. Encontrada a proporção óptima, calcula-se o HLB requerido multiplicando o valor do HLB de cada constituinte, pela percentagem em que o produto correspondente figura na mistura e somando os resultados assim obtidos.

O "HLB requerido" para determinado sistema encontrado pela técnica que acabamos de expor é independente da natureza química dos tensioactivos empregados, muito embora a variação da eficiência com o HLB seja, conforme aquela, mais ou menos aguda.

#### 4-2 Seleção do tipo (família química) do tensioactivo adequado.

Para esta seleção, experimentar-se-ão diversos tipos ou famílias com o HLB requerido, quer seleccionando as que têm este valor, quer preparando misturas de modo a que ele seja atingido.

Para a seleção final haverá que considerar o comportamento global, a concentração do tensioactivo e o seu custo.

#### 5 - Variáveis influentes no "HLB requerido"

O "HLB requerido" pouco depende do pH, da presença de electrolitos, da temperatura ou da concentração do tensioactivo.

No entanto a influência destas variáveis sobre os próprios tensioactivos é, por vezes, decisiva<sup>1</sup>.

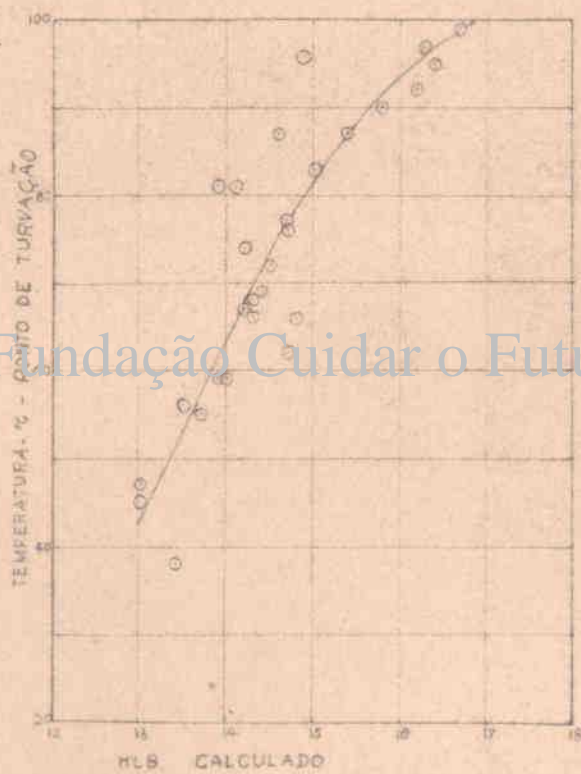
O "HLB requerido" deve pois ser encontrado sob as condições de utilização do produto final.

António Bustorff

---

1 - Influência do pH sobre os sabões e esteres, por exemplo

HLB DE PRODUTOS DE CONDENSAÇÃO DO POLIOXIDO DE ETILENO EM FUNÇÃO DO SEU PONTO DE TURVAÇÃO (SOLUÇÃO A 5%)



Fundação Cuidar o Futuro