

## ÜBUNGEN ZUR VORLESUNG

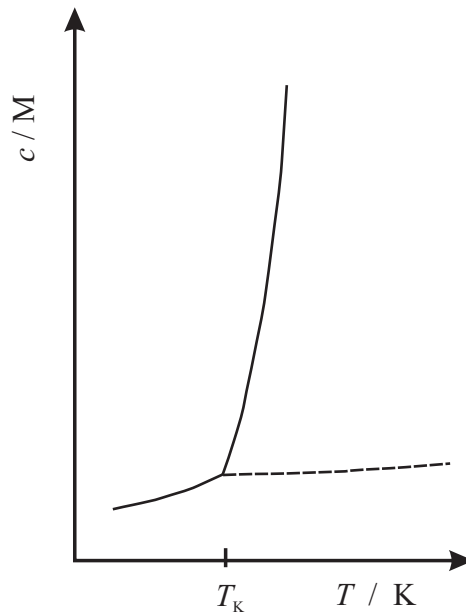
### *Chemie der Formulierung*

#### 2. Tensidsysteme

##### 1. Aufgabe

Die durchgezogene Linie der Abbildung zeigt die typische Löslichkeitskurve eines ionischen Tensids in Wasser.

Warum kommt es zu einem steilen Anstieg der Löslichkeit für  $T \geq T_K$ ? Wie heisst dieser Punkt? Welche Bedeutung hat die gestrichelte Linie?



##### 2. Aufgabe

Die effektive Querschnittsfläche der Kopfgruppe einer homologen Serie von Tensiden betrage  $a_o = 0.6 \text{ nm}^2$ .

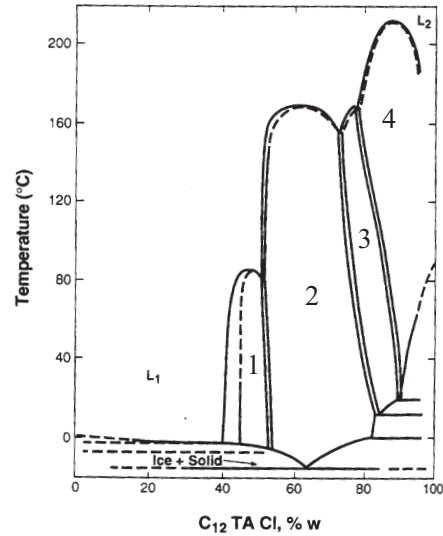
a) Welche Aggregatstrukturen erwarten Sie für die Monododecyl-, Didodecyl-, Tridodecyl- und Trihexadecylverbindungen? Begründung!

b) Bei Natriumdodecylsulfat wurde die effektive Querschnittsfläche zu  $a_o = 0.6 \text{ nm}^2$  bestimmt, während die geometrische Querschnittsfläche der Sulfatgruppe nur  $0.27 \text{ nm}^2$  beträgt. Was bedeutet das für die Oberflächenstruktur der gebildeten Mizellen?

### 3. Aufgabe

Die Abbildung zeigt das Phasendiagramm des binären Systems Dodecyltrimethylammoniumchlorid/Wasser.

Welche Flüssigkristallphasen erwarten Sie für die Bereiche 1–4? Beschreiben oder skizzieren Sie deren Struktur.



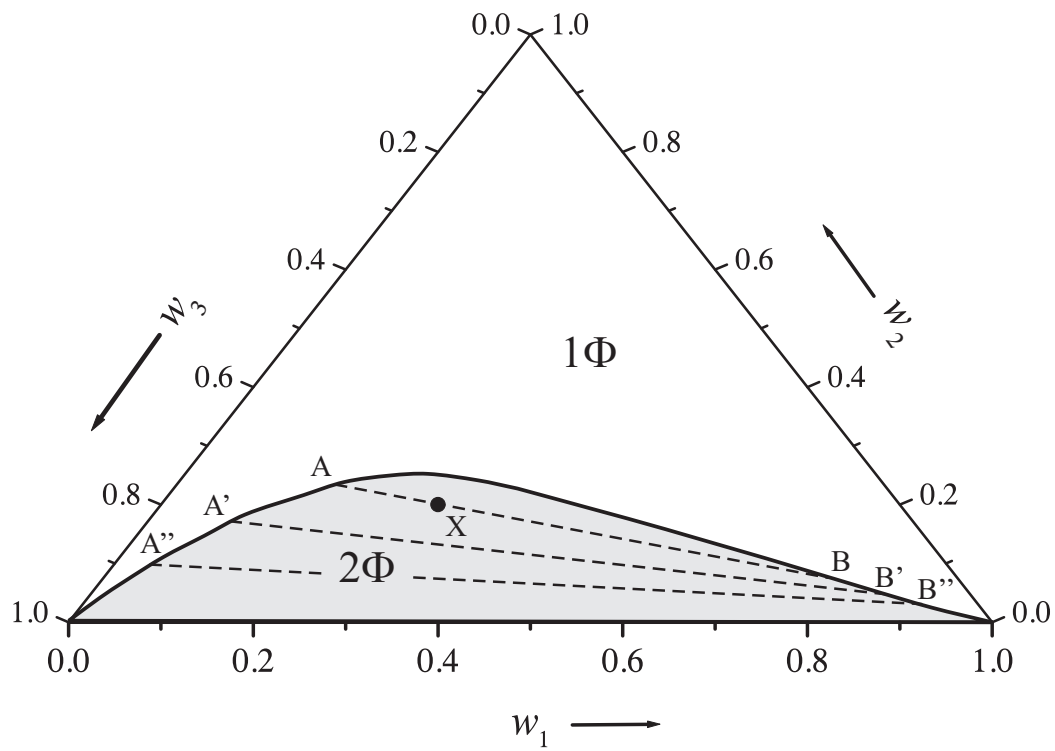
### 4. Aufgabe

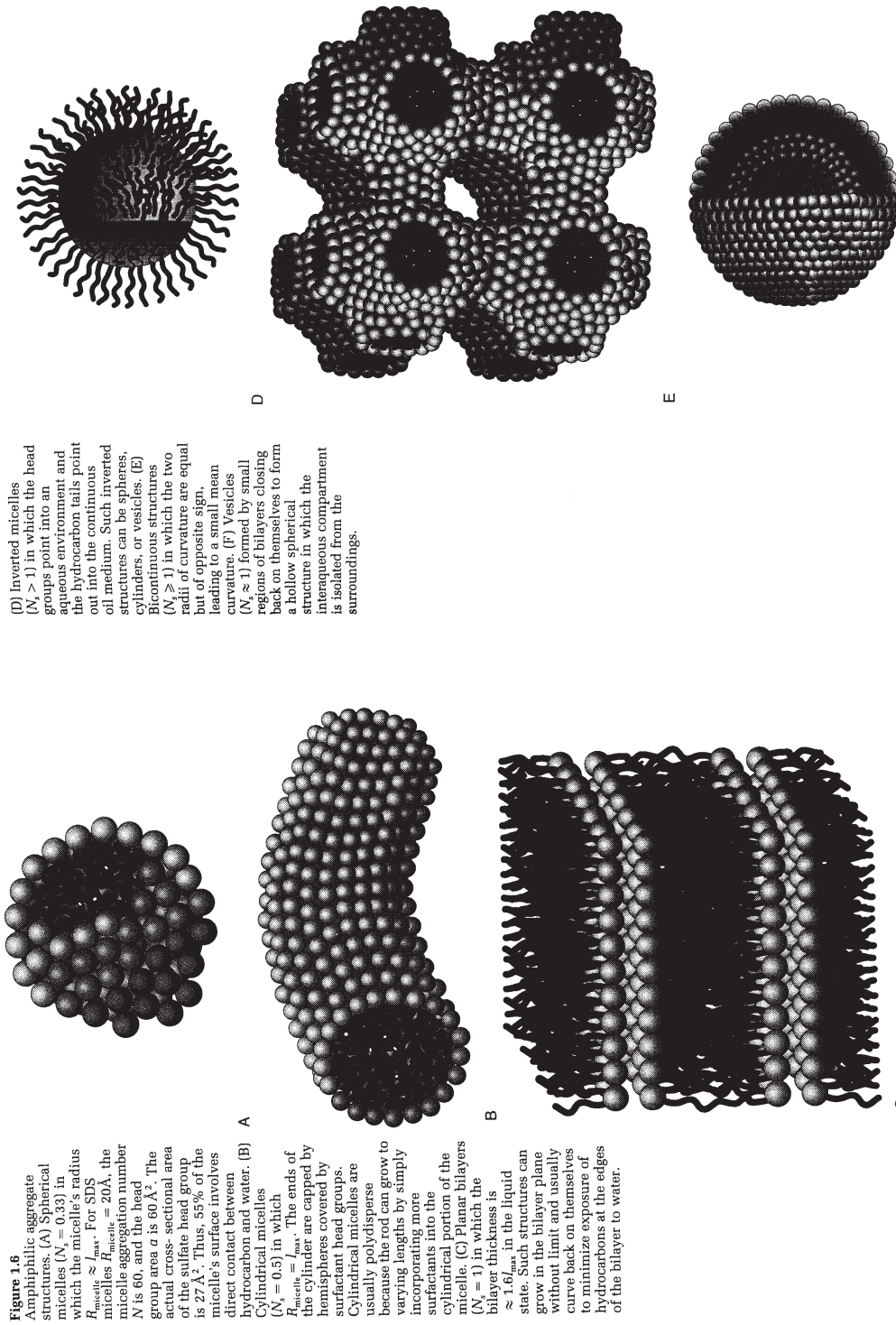
Sie haben ein ternäres System aus Wasser, Tensid und Öl. Wieviele Phasen können maximal miteinander im Gleichgewicht stehen? Wieviele thermodynamisch stabile Phasen erwarten Sie für ein derartiges System?

### 5. Aufgabe

Gegeben ist das schematische trianguläre Phasendiagramm eines ternären Gemisches mit einem einphasigen ( $1\Phi$ ) und einem zweiphasigen ( $2\Phi$ ) Bereich.

- Bestimmen Sie die mittlere Zusammensetzung des Gemisches am Punkt X.
- Tragen Sie folgende Zusammensetzungen ein: *i*)  $w_2 = 0.6$ ,  $w_1$  und  $w_3$  variabel; *ii*)  $w_2 : w_3 = 6 : 4$  und  $w_1$  variabel; sowie *ii*)  $w_1 : w_3 = 3 : 5$  und  $w_2$  variabel. Welche Pfade sind experimentell einfach zu realisieren? Welchen Nachteil haben Sie, wenn das Phasendiagramm systematisch untersucht werden soll?
- Wie heißen die Linien AB, A'B', A''B'' usw.? Welche Bedeutung haben Sie?
- Welche Zusammensetzung haben die Phasen, die bei der durch X gegebenen mittleren Zusammensetzung miteinander im Gleichgewicht stehen? In welchen relativen Mengen werden sie gebildet?





**Figure 1.6**

Amphiphilic aggregate structures. (A) Spherical micelles ( $N_s = 0.33$ ) in which the micelle's radius  $R_{micelle} \approx l_{max}$ . For SDS, the micelle aggregation number  $N$  is 60, and the head group area  $a$  is  $60 \text{ \AA}^2$ . The actual cross-sectional area of the sulfate head group is  $27 \text{ \AA}^2$ . Thus, 55% of the micelle's surface involves direct contact between hydrocarbon and water. (B) Cylindrical micelles ( $N_s = 0.5$ ) in which  $R_{micelle} = l_{max}$ . The ends of the cylinder are capped by hemispheres covered by surfactant head groups. Cylindrical micelles are usually polydisperse because the rod can grow to varying lengths by simply incorporating more surfactants into the cylindrical portion of the micelle. (C) Planar bilayers ( $N_s = 1$ ) in which the bilayer thickness is  $\approx 1.6 l_{max}$  in the liquid state. Such structures can grow in the bilayer plane without limit and usually curve back on themselves to minimize exposure of hydrocarbons at the edges of the bilayer to water.

(D) Inverted micelles ( $N_s > 1$ ) in which the head groups point into an aqueous environment and the hydrocarbon tails point out into the continuous oil medium. Such inverted structures can be spheres, cylinders, or vesicles. (E) Bicontinuous structures ( $N_s \geq 1$ ) in which the two radii of curvature are equal but of opposite sign, leading to a small mean curvature. (F) Vesicles ( $N_s \approx 1$ ) formed by small regions of bilayers closing back on themselves to form a hollow spherical structure in which the interaqueous compartment is isolated from the surroundings.

from: D.F. Evans & H. Wennerström, *The Colloidal Domain*, Wiley, New York 1999